

**APORTACIONES A LA
CARACTERIZACIÓN DE LAS RAZAS
BOVINAS AUTÓCTONAS DE
GALICIA EN PELIGRO DE
EXTINCIÓN**

Asdo.....

Cástor José Rivero Martínez

FACULTADE DE VETERINARIA
DEPARTAMENTO DE PATOLOXÍA ANIMAL
LUGO, 2015





A tódolos gandeiros de razas autóctonas
por manter as tradicións, os animais e a paisaxe.



AGRADECIMIENTOS

Al Prof. Dr. D. José Luis Benedicto Castellote, Catedrático del Departamento de Patología Animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Santiago de Compostela y al Prof. Dr. D. Joaquín Hernández Bermúdez, por su estímulo y ayuda para la realización de esta Tesis.

Al Dr. Miguel Fernández Rodríguez por iniciarme en el conocimiento de nuestras razas autóctonas y acompañarme desde sus distintas ocupaciones profesionales en este maravilloso recorrido para la recuperación de nuestra ganadería.

A todos los compañeros veterinarios que desarrollaron su labor en el antiguo Centro de Selección de Ganado Gallego de Fontefiz, personificados en la figura de Francisco Senén Álvarez Yebra, por dejarnos asentadas unas magníficas bases para poder desarrollar con éxito nuestro trabajo.

A los compañeros veterinarios que me han acompañado, en distintas épocas, a lo largo de estos últimos veinte años en el Centro de Fontefiz, José Benito Feijoo Mera, Julio Feijoo Mera y Carlos López Franco, porque entre todos fuimos capaces de dar respuesta a los retos que se nos presentaron.

A los compañeros veterinarios de Boaga, José Ramón Justo Feijoo, Silvia Adán Belmonte, Diego Rois Losada y Juan José Lama López, por recoger el testigo con eficacia y eficiencia envidiables.

A todos los compañeros de Fontefiz por su colaboración en el trabajo diario; especialmente a Pepe Fernández Lozano, Xurxo Álvarez, Elena Pérez e Iria Vázquez por el apoyo logístico en la elaboración de esta Tesis.

A la plantilla de Boaga, por su cercanía y colaboración desinteresada en el aporte de muchos de los datos que aparecen en este trabajo y por su apoyo en la solución de los problemas que han surgido a lo largo su planificación.

A mis padres Antonio y Concha, por su cariño y ejemplo diario; a mis hermanos Clara y Manicho; por estar siempre cerca; a mis sobrinos Rubén, Diego, Luci y Pamela y a los enanos Clara, Nico y el que está en camino, por ser como son.

A mis hijos, André, Rafael y Aldara, y a mi mujer Ángeles, por todo.

Un recuerdo especial para Conchi López González, por sus ánimos, por su fuerza; por dejarnos un recuerdo imborrable. Porque sé que allá donde estés, te alegrarás conmigo.

A todas las personas que han hecho conmigo este trabajo, que me han padecido, soportado y sufrido con una sonrisa....GRACIAS



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	3
I. FILOGENIA E HISTORIA DE LAS RAZAS MORENAS GALLEGAS	7
1.1 ANTECEDENTES PREHISTÓRICOS	7
1.2 ORIGENES DEL GANADO VACUNO	10
1.3 ORIGENES DE LA DOMESTICACIÓN	12
1.4 ORIGEN FILOGENÉTICO DE LAS RAZAS BOVINAS ESPAÑOLAS	14
1.5 HISTORIA DEL GANADO VACUNO EN GALICIA	18
1.5.1 Los primeros indicios de la domesticación	18
1.5.2 Difusión de la ganadería en la Edad de Bronce	21
1.5.3 Cultura castrexa y ganadería	21
1.5.6 Evolución de la ganadería en Galicia: Edades Media, Moderna y Contemporánea	22
1.6 LAS RAZAS MORENAS GALLEGAS: ORIGEN E HISTORIA	24
1.6.1 Primeras referencias	24
1.6.2 La raza Morena del Noroeste	26
1.6.3 Razas Morenas Gallegas	27
1.6.3.1 Raza Cachena	27
1.6.3.2 Raza Caldelá	28
1.6.3.3 Raza Frieiresa	29
1.6.3.4 Raza Limiá	30
1.6.3.5 Raza Vianesa	30
2. PROGRAMA DE CONSERVACIÓN	35
2.1 PROBLEMÁTICA HISTÓRICA DE LA CONSERVACIÓN	37
2.1.1 Justificación de la conservación	38
2.1.2 Historia de la conservación de recursos zoogenéticos a nivel internacional ..	40
2.1.3 Programas nacionales de conservación	44
2.1.4 La Conservación de los recursos zoogenéticos en España	47
2.1.4.1 Sociedad Española para los Recursos Genéticos Animales	48
2.2 PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN	49
2.2.1 Clasificación de los estados de riesgo	50
2.2.2 Objetivos de un Programa de Conservación	50
2.2.3 Métodos de conservación	53
2.2.3.1 Conservación <i>in situ</i>	53
2.2.3.2 Conservación <i>ex situ</i>	54
2.2.3.2.1 Conservación <i>ex situ-in vivo</i>	54
2.2.3.2.2 Conservación <i>ex situ- in vitro</i>	54
2.3. EL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN EN GALICIA	57
2.3.1 Antecedentes	57
2.3.2 Programa de Conservación y Recuperación de razas bovinas autóctonas de Galicia en peligro de extinción	60
2.3.2.1 Programa <i>ex situ-in vivo</i> o Programa de Rebaños Fundacionales	60
2.3.2.2 Programa <i>ex situ-in vitro</i> o Programa del Banco de Germoplasma	61
2.3.2.2.1 Banco de Semen	61
2.3.2.2.2 Banco de Embriones	61

2.3.2.3 Programa <i>in situ</i>	62
2.3.2.3.1 Registro de la raza	62
2.3.2.3.2 Propietarios Registrados	63
2.3.2.3.3 Programa de Familias Colaboradoras (Programa de Cesión	63
2.3.2.3.4 Programa de Colaboración con Veterinarios	63
2.4. EVOLUCIÓN DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN	64
2.4.1 Evolución el programa ex situ- in vivo.....	64
2.4.2 Evolución del programa ex situ- in vitro	65
2.4.3 Evolución el programa in situ	70
2.4.3.1 Registro de la raza y Propietarios Registrados	70
2.4.3.2 Evolución del Programa de Familias Colaboradoras y de Colaboración con Veterinarios	70
2.5 DISCUSIÓN	72
2.5.1 Influencia de cada programa en la recuperación de las razas Morenas Gallegas ..	72
2.5.1.1 Banco de Germoplasma	72
2.5.1.2 Rebaños Fundacionales	73
2.5.1.3 Programa <i>in situ</i>	73
3. CARACTERIZACIÓN POBLACIONAL.....	77
3.1 EVOLUCIÓN DE LOS CENSOS 1991-1999.....	78
3.1.1 Evolución de los censos de raza Cachena.....	78
3.1.1.1 Discusión	79
3.1.2 Evolución de los censos de raza caldelá.	80
3.1.2.1 Discusión	81
3.1.3 Evolución de los censos de raza Frieiresa	82
3.1.3.1 Discusión	83
3.1.4 Evolución de los censos de raza Limiá.....	84
3.1.4.1 Discusión	85
3.1.5 Evolución de los censos de raza Vianesa.....	86
3.1.5.1 Discusión	87
3.1.6 Evolución de los censos de Morenas Gallegas. 1991-1999.....	88
3.1.6.1 Discusión	88
3.2 EVOLUCIÓN DE LOS CENSOS. 1999-2013.....	89
3.2.1 Evolución de los censos de las Morenas Gallegas. 1999-2013	89
3.2.1.1 Raza Cachena.....	90
3.2.1.2 Raza Caldelá	91
3.2.1.3 Raza Frieiresa	92
3.2.1.4 Raza Limiá.....	93
3.2.1.5 Raza Vianesa	94
3.3. ESTRUCTURA POBLACIONAL	95
3.3.1 Raza Cachena: estructura poblacional	95
3.3.1.1 Dispersión geográfica	95
3.3.1.2 Tamaño de las explotaciones	96
3.3.1.3 Distribución según tamaño de ganaderías	96
3.3.2 Raza Caldelá: estructura poblacional.....	97
3.3.2.1 Dispersión geográfica	97
3.3.2.2 Tamaño de las explotaciones	97
3.3.2.3 Distribución según tamaño de ganaderías	98
3.3.3 Raza Frieiresa: estructura poblacional	98

3.3.3.1	Dispersión geográfica	98
3.3.3.2	Tamaño de las explotaciones	99
3.3.3.3	Distribución según tamaño de ganaderías	99
3.3.4	Raza Limiá: estructura poblacional	100
3.3.4.1	Dispersión geográfica	100
3.3.4.2	Tamaño de las explotaciones	100
3.3.4.3	Distribución según tamaño de ganaderías	101
3.3.5	Raza Vianesa: estructura poblacional	101
3.3.5.1	Dispersión geográfica	101
3.3.5.2	Tamaño de las explotaciones	102
3.3.5.3	Distribución según tamaño de ganaderías	102
3.3.6	Estructura de edades de los ganaderos/as	103
3.3.7	Estructura de la propiedad de las ganaderías de Morenas Gallegas	103
3.4	DISCUSIÓN	105
3.4.1	Evaluación de los censos	105
3.4.2	Dispersión geográfica	105
3.4.3	Tamaño medio de las explotaciones	105
3.4.4	Distribución por tamaños	106
3.4.5	Estructura de edad de los ganaderos	106
3.4.6	Estructura de la propiedad de las ganaderías	106
4.	CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA	109
4.1	CARACTERES MORFOLÓGICOS DE LAS MORENAS GALLEGAS	111
4.1.1	Morfotipo de las razas Morenas Gallegas. Sánchez Belda 1984	112
4.1.1.1	Raza Cachena o Pisca. Morfotipo	112
4.1.1.2	Raza Caldelá. Morfotipo	113
4.1.1.3	Raza Frieiresa. Morfotipo	113
4.1.1.4	Raza Limiá. Morfotipo	115
4.1.1.5	Raza Vianesa. Morfotipo	116
4.1.2	Caracteres morfológicos de las Morenas Gallegas. Sánchez y cols. 1992	117
4.1.2.1	Raza Cachena	117
4.1.2.2	Raza Caldelá	118
4.1.2.3	Raza Frieiresa	119
4.1.2.4	Raza Limiá	120
4.1.2.5	Raza Vianesa	121
4.1.3	Reglamentación específica de los Libros Genealógicos de las Morenas Gallegas. Año 2000	122
4.1.3.1	Prototipo de la raza bovina Cachena	122
4.1.3.2	Prototipo de la raza bovina Caldelá	123
4.1.3.3	Prototipo de la raza bovina Frieiresa	123
4.1.3.4	Prototipo de la raza bovina Limiá	124
4.1.3.5	Prototipo de la Raza Bovina Vianesa	125
4.1.4	Catálogo Oficial de razas ganaderas autóctonas de Galicia. Año 2011	126
4.1.4.1	Raza Cachena	126
4.1.4.2	Raza Caldelá	126
4.1.4.3	Raza Frieiresa	127
4.1.4.4	Raza Limiá	128
4.1.4.5	Raza Vianesa	128
4.2	ANÁLISIS BIOMÉTRICO EN LAS ESPECIES BOVINAS	129

4.2.1. Parámetros zoométricos	129
4.3. MATERIAL Y METODO	134
4.4 RESULTADOS.....	138
4.4.1 Parámetros Zoométricos de las Morenas Gallegas	138
4.4.2 Evolución de los parámetros zoométricos de las Morenas Gallegas	139
4.4.3 Pesos y valoración morfológica	144
4.5 DISCUSIÓN	145
5. CARACTERIZACIÓN GENÉTICA.....	149
5.1 ESTRUCTURA DE LOS LIBROS GENEALÓGICOS DE LAS RAZAS BOVINAS AUTÓCTONAS DE GALICIA EN PELIGRO DE EXTINCIÓN: CACHENA, CALDELÁ, FRIEIRESA, LIMIÁ Y VIANESA	151
5.1.1 Libros Genealógicos. Primeras reglamentaciones. Año 2000	151
5.1.1.1 Llevanza de los Libros Genealógicos	151
5.1.1.2 Estructura de los Libros Genealógicos	151
5.1.1.3 Comisión Rectora del Libro Genealógico	154
5.1.1.4 Identificación de ejemplares	155
5.1.2 Libros Genealógicos: estructura actual. Año 2011	155
5.1.2.1 Condiciones generales de inscripción en los registros. Controles de filiación	155
5.1.2.2 Estructura del libro genealógico	156
5.2. VARIABILIDAD GENÉTICA A TRAVÉS DEL PEDIGRÍ	159
5.2.1 El Coeficiente de Consanguinidad.....	159
5.2.2 Cálculo de la consanguinidad	161
5.2.3 La consanguinidad en vacuno.....	162
5.2.4 Efectos negativos de la consanguinidad: La depresión consanguínea.....	163
5.2.4.1 Efectos sobre el crecimiento, conformación y peso del ternero	164
5.2.4.2 Efectos sobre la producción de leche.....	165
5.2.4.3 Efecto sobre los caracteres reproductivos.....	166
5.2.5 Variabilidad genética y tasa de consanguinidad	167
5.2.6 Tamaño efectivo de la población	167
5.2.7 Sistemática de apareamientos en las poblaciones de Morenas Gallegas	169
5.3 MATERIAL Y MÉTODOS.....	171
5.4 RESULTADOS.....	174
5.5 DISCUSIÓN	175
6. CARACTERIZACIÓN REPRODUCTIVA.....	178
6.1. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DEL GANADO BOVINO	180
6.1.1 Edad al primer parto	180
6.1.2 Duración de la gestación.....	182
6.1.3 Intervalo entre partos	183
6.1.5 Edad al último parto.....	185
6.2 MATERIAL Y MÉTODOS	188
6.2.1 Edad al primer parto	188
6.2.2 Duración de la gestación.....	188
6.2.3 Intervalo entre partos	189
6.2.4 Edad al último parto.....	190
6.3 RESULTADOS.....	191

6.3.1 Edad al primer parto	191
6.3.2 Duración de la gestación.....	193
6.3.3 Intervalo entre partos	194
6.3.4 Edad al último parto.....	195
6.4 DISCUSIÓN	198
6.3.1 Edad al primer parto.....	198
6.3.2 Duración de la gestación.....	198
6.3.3 Intervalo entre partos.....	199
6.3.4 Edad al último parto.....	199
7. CONCLUSIONES	203
8. RESUMEN	209
9. BIBLIOGRAFÍA	213





INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS





INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El hombre a lo largo de su historia fue escogiendo aquellos animales que mejor respondían a sus propias exigencias, conservando aquellos que mejor se adaptaban a sus condiciones particulares y a las de su zona geográfica. Durante siglos dependió de los animales domésticos para cubrir sus necesidades materiales: alimentación, vestido, calzado, tracción, transporte y albergue, bien obtenidos directamente o a través de procedimientos artesanales y/o industriales.

La selección natural, particularmente en medios adversos, junto con la influencia de la selección artificial humana provocó que las líneas evolutivas que desarrollaron estos animales fueran propias e interrelacionadas con un territorio concreto, provocando la aparición de caracteres morfo-funcionales particulares y la diferenciación con otros ejemplares de su misma especie.

Resultado de esta adaptación son las denominadas razas locales o autóctonas, razas que acompañaron al hombre a lo largo de los tiempos en sus trabajos y supusieron una fuente de recursos para la propia supervivencia humana.

Galicia no fue ajena a este fenómeno y en su territorio se originaron hasta un total de seis razas bovinas autóctonas: Rubia Galega, Cachena, Caldelá, Frieiresa, Limiá y Vianesa. La raza Rubia Galega, extendida por toda Galicia, mantuvo siempre censos predominantes, lo que unido a los procesos selectivos a los que se sometió la raza, la transformaron en una raza especializada y apreciada para la producción cárnica.

Las otras cinco razas, que a efectos de conjunto, denominaremos Morenas Gallegas, eran las poblaciones más importantes en sus áreas de origen hasta la mitad del pasado siglo. Las áreas de origen de todas ellas se encuentran repartidas por la provincia de Ourense y durante siglos fueron la principal fuerza de tracción para los trabajos agrícolas en sus comarcas originarias y en las zonas de dispersión de cada una de ellas.

Su triple aptitud, hizo que además de ser utilizadas como fuerza motriz también se aprovecharan sus cualidades maternas para la obtención de carne y leche, que ayudaban al mantenimiento económico y alimenticio de las unidades familiares.

La industrialización de la agricultura, con políticas agrarias que optaron por los cruzamientos e introducción de razas foráneas en detrimento de razas locales, junto con la intensificación de la producción animal, y sobre todo, la sustitución de la tracción animal por la mecanización, produjeron en la segunda mitad del pasado siglo que las estadísticas censales de las Morenas Gallegas empezaron a reflejar un descenso continuado del número de ejemplares.

Este descenso alcanzó su máxima expresión a finales de la década de los ochenta, en la que todas estas razas sobrevivían con unos pocos ejemplares diseminados por pequeñas explotaciones de las comarcas de origen, compitiendo con razas más selectas en las mismas condiciones productivas y sistemáticamente destinadas al cruce industrial con sementales de otras razas.

Esta situación provocó que estas cinco razas llegasen a la consideración de razas en Peligro de Extinción por lo que la Consellería de Agricultura, Gandería e Montes de la Xunta de Galicia, en el año 1991, puso en marcha el Programa de Recuperación de las Razas Bovinas Autóctonas de Galicia, integrado en el denominado Plan Integral de Mellora Xenética de Galicia (PIMX).

El programa, basado en dos grandes líneas de actuación, a saber, conservación *ex situ* de animales vivos y germoplasma y recuperación *in situ* de los exigüos censos y escasas ganaderías existentes, comenzó poco a poco a dar sus frutos para llegar al año 1999 con unos censos suficientes para que los ganaderos de cada una de las razas constituyeran las respectivas asociaciones de criadores.

Estas cinco asociaciones: Cachega (Asociación de Criadores de la raza bovina Cachena), Caldega (Asociación de Criadores de la raza bovina Caldelá), Frieirega (Asociación de Criadores de la raza bovina Frieiresa), Limiaga (Asociación de Criadores de la raza bovina Limiá) y Vianega (Asociación de Criadores de la raza bovina Vianesa), se constituyen y comienzan su funcionamiento en el verano de 1999.

En el año 2000 se publican las órdenes por las que se aprueban las reglamentaciones específicas de los Libros Genealógicos de las Razas Bovinas Autóctonas de Galicia en Peligro de Extinción y sus asociaciones son reconocidas como entidades colaboradoras de la llevanza de los Libros Genealógicos. Todas ellas forman, en el año 2001 la Federación de bovino autóctono de Galicia-BOAGA, como mejor fórmula para trabajar en conjunto con el objetivo de recuperar las denominadas en su conjunto Morenas Gallegas.

En el año 2005, estas asociaciones son reconocidas oficialmente como entidades gestoras de los Libros Genealógicos y finalmente en el año en el 2006, tras la unión de las asociaciones de criadores de la raza Ovella Gallega (Asovega) y Galiña de Mos (Avimos), la Federación se transforma en Federación de Razas Autóctonas de Galicia, conservando como recuerdo de sus inicios, las siglas de BOAGA.

Finalmente en el año 2011, se publica por parte de la Xunta de Galicia el Decreto por el que se establece el Catálogo Oficial de Razas Ganaderas Autóctonas de Galicia, se regula el reconocimiento oficial de las asociaciones de criadores de razas autóctonas de Galicia que creen o gestionen libros genealógicos y se aprueban los programas para su conservación, mejora y fomento.

Como podemos comprobar el proceso de recuperación de las Morenas Gallegas comenzó auspiciado y desarrollado en su totalidad por la Consellería de Agricultura de la Xunta de Galicia, bajo sus diversas denominaciones, para, y de una manera paulatina ceder protagonismo y responsabilidad a las propias organizaciones ganaderas.

La presente Tesis Doctoral pretende describir el proceso de conservación y recuperación de las razas Morenas Gallegas y contribuir al estudio y caracterización de las mismas desde los puntos de vista etnológico, genético, productivo y reproductivo. Para ello se estructura en los siguientes capítulos:

1. Filogenia e Historia de las razas Morenas Gallegas.
2. Programa de Conservación
3. Caracterización poblacional
4. Caracterización morfológica
5. Caracterización genética.
6. Caracterización Reproductiva

1. FILOGENIA E HISTORIA DE LAS RAZAS MORENAS GALLEGAS





I. FILOGENIA E HISTORIA DE LAS RAZAS MORENAS GALLEGAS

Llegar a conocer el origen y la distribución de la diversidad ganadera es fundamental para su utilización actual y para su conservación a largo plazo (Hanotte *et al.*, 2006).

Para el estudio de las numerosas especies de seres vivos ha sido necesaria su ordenación en grupos, comenzando el estudio sistematizado de los seres vivos en el siglo XVIII, con Linneo, que estableció agrupaciones jerarquizadas, o taxones de seres vivos y fue quién propuso la nomenclatura binomial para nombrar a las diferentes especies.

La teoría de la evolución de Darwin obligó a replantearse los criterios de clasificación de los seres vivos incorporando parámetros evolutivos y los científicos dedicados a la sistemática consideraron necesario reflejar en los sistemas de clasificación las relaciones evolutivas entre especies.

La incorporación de las teorías evolutivas en los sistemas de clasificación de los organismos vivos da lugar al nacimiento de la *Filogenética*, parte de la biología evolutiva que se ocupa de determinar las relaciones evolutivas entre diferentes grupos de organismos a partir de la distribución de los caracteres primitivos y derivados de cada taxón.

Esta incorporación es un proceso que aún no está terminado (Queiroz & Gauthier, 1990) y el principal problema consiste en la elección de los caracteres cuya comparación ha de servir para determinar la clasificación del organismo, dado que, necesariamente las características elegidas han de ser significativas en la historia evolutiva del grupo al que pertenece el organismo.

Como la taxonomía no siempre reflejaba las posibles relaciones filogenéticas entre los distintos individuos, se hizo necesaria la búsqueda de indicadores que permitieran aproximaciones hasta similitudes o semejanzas, ya sean fósiles, morfológicos o moleculares. Hasta la incorporación de las nuevas técnicas moleculares en la segunda mitad del siglo XX, los dos primeros indicadores fueron tan utilizados, que quedaron constituidos como clásicos y por ello se considera imprescindible su descripción.

1.1 ANTECEDENTES PREHISTÓRICOS

La aparición de los primeros ungulados tiene lugar en la Era Cenozoica o Cenozoico, era geológica que comenzó hace 66 millones de años y antes denominada Era Terciaria o Terciario. El Período Terciario, actualmente no reconocido por la Comisión Internacional de Estratigrafía, comprendía la Era Cenozoica excepto los últimos 2,5 millones de años, que es cuando se inicia el Periodo Cuaternario. Tabla 1.1

El Cenozoico se divide a su vez en tres en tres períodos, Paleógeno, Neógeno y Cuaternario, que a su vez se dividen en épocas. El Paleógeno comprende las épocas Paleoceno, Eoceno y Oligoceno; el Neógeno comprende Mioceno y Plioceno, mientras que el Cuaternario comprende las épocas Pleistoceno y Holoceno, en esta última nos encontramos actualmente.

Producto de la evolución de los ungulados, a principios del Eoceno se produce la aparición de los artiodáctilos (*Artiodactyla*), hace cincuenta y cuatro millones de años. La

gran expansión del grupo de los perisodáctilos (*Perisodactyla*), desplazó a los artiodáctilos a regiones menos favorables en oferta de alimentos (McKenna, 1997).

Los cambios ocurridos en los patrones climáticos durante el Mioceno y el consecuente aumento de temperatura de la tierra, generaron cambios radicales en la estructura de los ecosistemas, esto dio origen al desarrollo de extensas praderas nativas de gramíneas a costa de la disminución de los bosques (Prothero, 1993).

ERA	PERIODO	EDAD	INICIO (en millones de años)
CENOZOICO	CUATERNARIO	HOLOCENO	0,0117
		PLEISTOCENO	2,588
	NEÓGENO	PLIOCENO	5,333
		MIOCENO	23,3
		OLIGOCENO	33,9
	PALEÓGENO	EOCENO	56,0
		PALEOCENO	66,0

Tabla I.1 Cronología de los Periodos y Edades de la Era Cenozoica

El aumento de los ecosistemas de pastos favoreció el desarrollo de los artiodáctilos, promoviendo una serie de adaptaciones anatomofisiológicas que incluyeron modificaciones en su sistema digestivo para los nuevos hábitats de consumo de alimentos, además del fortalecimiento de sus mandíbulas y músculos masticatorios que permitían un desmenuzamiento metódico de los alimentos. Al mismo tiempo fueron desarrollando una particular relación simbiótica con microorganismos hospedados en su sistema digestivo que ayudaban a degradar el nuevo alimento fibroso de pobre calidad nutritiva. La aparición de la hierba y la adaptación de estos animales a los nuevos ecosistemas, condicionaron el desarrollo del particular aparato digestivo que poseen los artiodáctilos y que más adelante les ayudaría a desbancar a los perisodáctilos como los herbívoros dominantes (Janis & Jarman, 1984).

A finales del Eoceno, hace 34 millones de años, ya se habían diversificado en los tres subórdenes de la clasificación tradicional: *Tylopoda* (camellos), *Suinae* (cerdos) y *Ruminantia* (ovejas, cabras y vacas).

Esta clasificación que está siendo debatida a la luz de los nuevos descubrimientos y estudios genéticos y biológicos mediante marcadores moleculares que vienen a demostrar la cercanía filogenética de cetáceos e hipopótamos (Montgelard et al. 1997) y en las clasificaciones modernas aparece un nuevo suborden o clado, *Cetruminantia* (Waddell et al. 1999).

Entre las divisiones primarias de artiodáctilos existentes, *Cetruminantia* son un clado compuesto por *Cetancodontomorpha* (cetáceos e hipopótamos) y sus parientes vivos más cercanos, *Ruminantia*, que con *Suinae*, más alejado filogenéticamente, formarían una subagrupación, *Cetartiodactyla*, quedando *Tylopoda* como parientes más alejados. (Spaulding et al. 2009).

Se reconocen dos infraórdenes dentro de los *Ruminantia*:

-Tragulina, con solo una familia superviviente en la actualidad: *Tragulidae*, origen de los Tragúlidos o ciervos-ratón.

-Pecora, de la que sobreviven hasta cinco familias: *Antilocapridae*, *Giraffidae*, *Mosquidae*, *Cervidae* y *Bovinae*. Dieron lugar respectivamente a antílope americano, jirafa y okapi, almizcleros, ciervos y venados y finalmente la familia *Bovinae*, origen de ovejas, cabras y vacas.

La divergencia basal entre Pecora y Tragulina está bien apoyada por las evidencias morfológicas y moleculares. Tragulina muestra varias características ancestrales, en particular una falta de fusión de los huesos de la extremidad hasta la edad adulta y un tercer estomago poco desarrollado. Pecora son un grupo mucho más diverso, con un aparato ruminal más avanzado y a excepción de dos géneros, todos sus miembros muestran apéndices craneales.

Las primeras etapas de la historia evolutiva del grupo más diversificado de ungulados vivos siguen siendo oscuras y sus relaciones filogenéticas con otros grupos del Eoceno, siguen siendo enigmática

Las seis familias de rumiantes son aceptadas como monofiléticas, pero las interrelaciones dentro del infraorden Pecora están todavía en revisión y son motivo de controversia. Diversos análisis han llegado a muy diferentes relaciones entre las cinco familias modernas; esta inestabilidad filogenética es probablemente el resultado de la diversificación rápida a finales del Oligoceno y el Mioceno temprano, y se ve agravada por la evolución paralela dentro de los grupos, por ejemplo, la evolución de los apéndices craneales y la pérdida de caninos superiores (Hernández-Fernández y Vrba, 2005; Price, Bininda-Emonds y Gittleman 2005).

A finales del Plioceno apareció el gran grupo de los rumiantes originado por el *Gelocus*, considerado como el primer rumiante que existió en Eurasia. La aparición del *Gelocus* también es motivo de controversia entre unos autores que defienden la teoría de su aparición en el Eoceno tardío y los que sostienen que su aparición tiene lugar a comienzos del Oligoceno (entre 33,9 y 28,4 millones de años).

Gelocus tenía una configuración de los huesos de las extremidades parecida a la de los bóvidos actuales y en la mandíbula superior no presentaba incisivos (Cuenca, citado por Ibáñez, 1991) e ilustra la situación ambigua de esta familia, ya que según Janis (1984), aunque el *Gelocus* recuerda más a los Pecora que a los Tragulina; las características postcraneales y dentarias, tienen más afinidad con los traguloides.

Los cambios paleogeográficos y climáticos ocurridos en el Mediterráneo Oriental durante el período Neógeno/Cuaternario originaron un incremento de las migraciones de mamíferos y de los intercambios faunísticos entre Eurasia y África. Al mismo tiempo y a través del puente terrestre de Bering, elementos faunísticos de América se introdujeron en Eurasia. Parece ser que el principal factor que desencadenó los intercambios a finales del Neógeno fueron cambios paleogeográficos, mientras que las migraciones del Mioceno Temprano, (24-16 Ma), fueron controladas principalmente por los cambios climáticos (Koufos *et al.* 2015).

La transición del *Gelocus* a través de formas intermedias como el *Amphitragalus*, el *Cervus* de Sansan, el Antílope de Sansan y el Antílope de Pikermi (Wilckens y Duerst, citado por Kronacher, 1925), precursor este último de la familia *Bovidae*, tiene lugar a lo largo del Mioceno y del Plioceno, siendo la flora y la fauna de estas dos épocas muy semejante a la actual.

Según Piper y Ruvinsky (1997), la familia *Bovidae* está integrada por un total de nueve subfamilias (*Aepycerotinae*, *Alcelaphinae*, *Antilopinae*, *Bovinae*, *Caprinae*, *Cephalopinae*, *Hippotraginae*, *Peleinae* y *Reduncinae*) y concretamente, de la subfamilia *Bovinae* deriva el ganado vacuno actual.

1.2 ORIGENES DEL GANADO VACUNO

Para explicar la ascendencia de los tipos actuales del ganado bovino doméstico han existido una gran diversidad de teorías, algunas contradictorias, que históricamente se han dividido en dos grandes grupos: las que admiten una ascendencia común de todas las formas actuales (teorías monofiléticas) y las que consideran orígenes diversos (teorías polifiléticas).

Antonius (1922), French (1969) y Nehring (1984), defienden que los bovinos tienen un origen monofilético, haciendo derivar todos los bovinos domésticos actuales de un tronco común. Para, algunos autores este toro salvaje, que es originario de la India se extiende por gran parte de Asia, Europa y Norte de África, alcanzando las mayores densidades de población en los períodos interglaciares y época aluvial.

Según French (1969) los cebúes con giba, descendientes de los bovinos salvajes asiáticos aparecen en la India (*Bos taurus indicus*), desde donde se propagan por el Medio y Cercano Oriente, así como por el Norte de África.

Willianson y Payne (1975), en cierta medida corroboran esta teoría, al sostener que los antecesores de las razas actuales se domesticaron en Asia Central y eran bovinos de cuernos largos (identificado como *Bos primigenius*) de los cuales derivaría un tipo más pequeño y de cuernos cortos (identificado como *brachyceros*) y que procedentes de las regiones antes mencionadas llegaron al Norte de África. Estos rebaños de cuernos largos y cuernos cortos se mezclaron en distintos tiempos dando lugar a variadas formas.

Aunque la concordancia de los autores mencionados en cuanto a las fechas no es total, todos coinciden en lo fundamental, esto es, que los primeros bovinos en llegar a Egipto fueron los de cuernos largos (*Bos primigenius*) a los que siguieron los de cuernos cortos (los derivados del *Bos taurus indicus* para French, y los del *Brachyceros* para Willianson y Paine) y que entre ambos se produjeron combinaciones que dieron lugar a formas nuevas.

Según Adametz (1943) este bovino de cuernos largos solo es reconocido en Egipto y se identifica como *Bos primigenius* variedad Hahni-Hilzheimer, probablemente domesticado en Egipto, extendiéndose por todo el Norte de África y la Península Ibérica.

En cuanto a las teorías polifiléticas, cuando Grzimek (1972) diferencia entre *Bos primigenius primigenius* y *Bos primigenius Taurus*, defiende el origen polifilético de los bovinos en concordancia con Nathusius (1864), Rüttimeyer (1861) y Dawkins (1867).

Algunos autores afirman que el uro daría contemporáneamente dos ancestros o formas originarias de los bovinos domésticos, el *Bos primigenius* y el *Bos brachyceros*, especie que Owen (1846), Adametz (1943) y otros aseguran que existe con toda probabilidad.

Surge la cuestión de si el *brachyceros* es una forma primitiva paralela al *primigenius* (Adametz), o una forma inmediata posterior; parece lógico pensar y así lo afirma García-Fierro (1947), que si los fósiles del *primigenius* en su forma inicial, fueron hallados en el Paleolítico, y en el Neolítico los del *brachyceros*, cronológicamente la prioridad en la existencia debe corresponder al *primigenius*.

El uro primitivo había tenido, según Kronacher y otros autores dos formas: una aluvial más antigua (*Bos primigenius* de Bojanus) y otra diluvial, posterior a las glaciaciones (*Bos taurus trochocerus*).

Rüttimeyer (1861), tomando como base caracteres zoológicos importantes, principalmente del cráneo, los clasifica en tres tipos fundamentales:

1. *Bos primigenius*. Caracterizado por su cráneo largo, estrecho y su frente amplia y plana, considerándolo el precursor de todas las razas rectilíneas actuales. De él derivaría el *Bos asiaticus desertorum* (agriotipo de los bovinos hipermétricos) y

también de las podólicas de grandes cuernos de España, Norte de Italia, Portugal y Escocia.

2. *Bos brachyceros*. Con frente amplia y larga, con cuernos cortos, se diferencia del anterior en la frente que es más estrecha entre los cuernos que entre las arcadas orbitarias, dando lugar a un perfil cóncavo con un gran crecimiento de la cresta frontal
3. *Bos frontosus*. Admitido más tarde como forma mutante del *Bos primigenius*, procedería de una forma fósil desconocida, con frente amplia, arcadas orbitarias escondidas y convexidad frontal.

Wilkins (1877) deduce la existencia de otro tipo de bovino caracterizado por ostentar una cabeza acortada al que denomina *Bos brachycephalus*. Sin embargo pudo comprobarse posteriormente que en el transcurso de la domesticación, el cráneo, y particularmente su parte facial, pudo acortarse en general y se le acabó considerando como otra forma mutante del *Bos primigenius*.

Finalmente Arenander (1896) describe otro tipo de bovino, el *Bos akeratus*, caracterizado fundamentalmente por ser acorne y que daría lugar a todas las razas actuales sin cuernos. Actualmente no se considera tipo independiente dado que el carácter mocho es posible lograrlo mediante selección.

En conjunto, las diversas teorías admiten una serie de tipos primitivos (formas fósiles), de los que derivaron las diversas razas existentes actualmente y todos los autores están de acuerdo en que la forma o formas primitivas originarias del ganado vacuno actual se han extinguido.

Durante el Paleolítico Inferior, que se extiende desde hace aproximadamente 2,85 M.a. hasta hace unos 127.000 años antes del presente (a.p.), parece probada la existencia del toro salvaje, Uro o Auroch, a quien Grzimek en su *Animal Life Encyclopedia* (1972), denomina *Bos primigenius primigenius* para diferenciarlo de la otra forma primitiva mencionada por Linneo, el *Bos primigenius taurus* o bovino doméstico y que sería el origen de todos los vacunos actuales, bien como forma primitiva única (*Bos primigenius*) o en coexistencia con otros.

Entre los años 150.000 y 50.000 a.p. (últimos años del Paleolítico Inferior y Paleolítico Medio) se produce la máxima expansión del Uro, que se extendía por la mayor parte de Europa hasta el norte de África, Oriente Medio, Asia central, India y China (Payne, 1964).

El tamaño de los uros variaba según las regiones. En Europa, los uros de las poblaciones del norte eran más grandes en promedio que las del sur. Por ejemplo, durante el Holoceno, se encontraron uros procedentes de Alemania y Dinamarca con una altura media a la cruz de 155 a 180 cm en los machos y de 135 a 155 en las hembras, mientras que las poblaciones de uros machos encontradas en Hungría no pasaban de los 160 cm de altura a la cruz (Kysely, 2008).

En el siglo XIII, la población de uros se limitó a Polonia, Lituania, Moldavia, Transilvania y Prusia Oriental. En 1564, se tenía conocimiento de 38 animales solamente y el último uro vivo que se recuerda, una hembra, murió en 1627 en el Bosque Jaktorów (Jaktorowka), Mazovia, Polonia (The ExtinctionWebsite, 2007).

Los últimos uros en Polonia desaparecieron a causa de una combinación de falta de interés, corrupción política, enfermedades, competencia por los alimentos con el ganado doméstico y, en menor medida, a la caza (Van Vuure, 2002).

En el año 2003 la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN) considera a las especies silvestres de Uro bajo el nombre de *Bos primigenius* y determina este nombre como válido para hasta 17 especies silvestres (Tikhonov, V., 2008). Mientras que las formas domésticas de ganado son considerados bajo el nombre de *Bos taurus* (Gentry et al., 2004).

1.3 ORIGENES DE LA DOMESTICACIÓN

La historia de la ganadería y por tanto de los recursos genéticos animales (RGA) comenzó alrededor de entre 12.000 y 14.000 años, durante la revolución agrícola de principios del Neolítico, con la domesticación de las principales especies de animales y plantas. Este control de la producción de alimentos llevó a grandes cambios demográficos, tecnológicos, políticos y militares.

La domesticación de plantas y animales está considerada como uno de los acontecimientos más importantes de la historia y uno de los requisitos previos para la aparición y el desarrollo de las civilizaciones humanas (Diamond 2002).

Después de los acontecimientos iniciales de la domesticación, la agricultura se propagó rápidamente en casi todos los hábitats terrestres (Diamond y Bellwood, 2003).

Posteriormente, tras miles de años de selección natural y humana, la deriva genética, la endogamia y el mestizaje han contribuido a la diversidad genética y han permitido que la ganadería se practique en una gran variedad de entornos geográficos y en diversos sistemas de producción.

Las raíces de la domesticación de los animales probablemente están relacionadas con la tendencia innata de los cazadores-recolectores, actividades presumiblemente compartidas por los primeros humanos, de domesticar y manejar a los animales salvajes (Diamond, 2002).

Podemos considerar a los animales domésticos como aquellas especies que, por transformación de sus antepasados silvestres, el hombre consigue su cría en cautividad para que le sean de mayor utilidad y acaba controlando su reproducción (cruzamientos), atención (refugio, protección contra los depredadores) y suministro de alimentos (Diamond, 2002; Mignon-Gastreau *et al.*, 2005).

La domesticación incluye las siguientes etapas: asociación inicial con los animales criados en libertad; cautiverio; cría en cautividad y control de la reproducción para selección y mejora de la raza (Zeuner, 1963).

Fue, sin embargo, al final del Pleistoceno cuando el proceso de domesticación consiguió realmente ponerse en marcha. En esa época, el clima cambiante, más impredecible, más caliente y estacional, según las áreas, provocó la expansión y la diversa localización de las poblaciones humanas.

De las 148 especies no carnívoras del mundo, con pesos superiores a 45 Kg., solamente 15 han sido domesticadas. Trece de estas especies son originarias de Europa y Asia, y las dos restantes proceden de América del Sur. Además, sólo seis se han generalizado en todos los continentes (vacas, ovejas, cabras, cerdos, caballos y burros), mientras que las otras nueve (dromedarios, camellos bactrianos, llamas, alpacas, renos, búfalos de agua, yaks, ganado de Bali y gayal) son importantes, pero solamente se encuentran en zonas más limitadas del mundo (adaptado de Diamond, 1999)

Arqueólogos y genetistas utilizan diversos medios para desentrañar la historia de la domesticación, incluyendo el estudio de los cambios morfológicos de los dientes, cráneos y esqueletos y la construcción de curvas demográficas de edad y sexo que permitan la identificación de los patrones indicativos de domesticación (Zeder *et al.*, 2006).

Los polimorfismos proteicos fueron los primeros marcadores moleculares utilizados en el ganado. Un gran número de estudios, en particular durante la década de 1970, documentó la caracterización de grupos sanguíneos y de sistemas aloenzimáticos. Sin embargo, el nivel de polimorfismos observado en las proteínas es a menudo bajo, lo que reduce la aplicabilidad general de la tipificación de proteínas en estudios de diversidad.

Los recientes avances en genética molecular han proporcionado nuevas y potentes herramientas, como los llamados marcadores moleculares, para evaluar los orígenes de las especies ganaderas y la distribución geográfica de su diversidad.

Polimorfismos basados en el ADN son ahora los marcadores de elección para los estudios de la base molecular de la diversidad genética. Es importante destacar que los polimorfismos basados en el ADN muestran diferentes patrones de herencia mendeliana y se pueden estudiar en la mayoría de las especies ganaderas.

La domesticación del ganado bovino está particularmente bien documentada, con una clara evidencia de que en la domesticación inicial existen tres orígenes distintos para tres subespecies distintas de aurochs (*Bos primigenius*).

-*Bos primigenius opisthonomus*, posiblemente con una domesticación más temprana de alrededor de hace 9.000 años, en el noreste del continente africano (Wendorf y Schild, 1994).

-*Bos primigenius primigenius*, domesticado en el Oriente Fértil hace aproximadamente unos 8.000 años.

Ambos son considerados como los antepasados de los bóvidos no cebuinos (*Bos taurus*) de África y Cercano Oriente, respectivamente.

-*Bos indicus*, antepasado del ganado bovino con joroba (Cebú), se cree que han sido domesticado en fechas posteriores, hace entre 7.000 y 8.000 años en el del valle del Indo, región localizada hoy en día en el actual Pakistán (Loftus et al., 1994;. Bradley et al, 1996; Bradley y Magee, 2006).

Algunos autores consideran un cuarto centro de domesticación en Asia Oriental (Mannen et al., 2004), pero no está claro si se trata de un origen independiente o representa una introgresión de los uros locales con el bovino originario de Oriente Próximo.

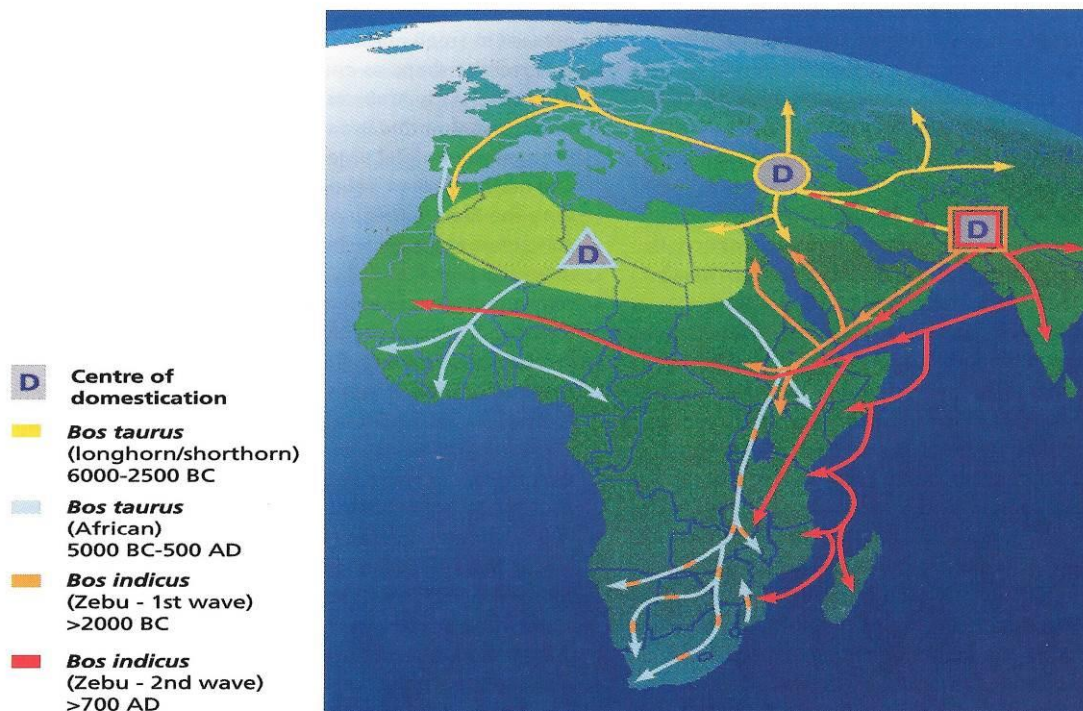


Figura 1. Principales centros de domesticación y rutas de propagación. Graphics unit, ILRI (2006)

Cada vez hay más evidencias de la importancia de las antiguas rutas de comercio marítimo en la difusión de la ganadería. Por ejemplo, recientes estudios de genética molecular en el ganado revelaron que en la introducción del Cebú en África, tienen más importancia las rutas marítimas del Océano Índico que los corredores terrestres a través del Istmo de Suez o de Península del Sinaí (Hanotte *et al.*, 2002; Freeman *et al.*, 2006).

Del mismo modo, la información, tanto arqueológica como genética sugiere que la propagación de pastoreo en la cuenca del mediterráneo siguió no sólo rutas costeras terrestres, sino también las rutas marítimas. (Zilhão, 2001; Beja-Pereira *et al.*, 2006).

Era de esperar una pérdida de la diversidad con la dispersión y los movimientos de las poblaciones ganaderas desde sus centros de origen. Sin embargo, los marcadores moleculares han revelado un panorama más complejo, algunos movimientos provocan un aumento de la diversidad, producto de los cruzamientos entre las poblaciones procedentes de diferentes centros de domesticación.

Además, estudios moleculares detallados indican que no sólo el cruzamiento entre las poblaciones de ganado era común, sino que también la introgresión genética con poblaciones silvestres se produjo después de los acontecimientos iniciales de la domesticación.

Cuando ocurrieron fuera del área geográfica de origen de estas especies y después de su dispersión inicial, estos introgresiones con poblaciones salvajes pueden haber dado lugar a poblaciones ganaderas locales con antecedentes genéticos comunes. Los ejemplos incluyen introgresión con uros locales en Europa (Götherström *et al.*, 2005; Beja-Pereira *et al.*, 2006) y posiblemente también en el ganado Asiático (Mannen *et al.*, 2004).

La diversidad ganadera se origina a partir de los ancestros salvajes y se transforma posteriormente a través de los procesos de mutación, deriva genética y la selección natural y humana. Sólo una pequeña parte de la diversidad presente en las especies ancestrales sobrevive en sus homologas actuales.

Sin embargo, la diversidad de ganado doméstico ha evolucionado continuamente. La reorganización de los genes en cada generación mediante la mutación o por los cruzamientos y mezclas de diferentes pools de genes, ha ofrecido nuevas oportunidades para la selección natural y humana.

Esta ha sido la base para el enorme incremento de la producción alcanzado en las razas comerciales y para la adaptación de los ganados indígenas a los desafíos de ambientes muy diversos.

Sin embargo, la diversidad del ganado del mundo está disminuyendo actualmente con una pérdida, rápida y descontrolada, de caracteres zoogenéticos únicos. Si una raza o población se extingue, significa la pérdida de unas capacidades adaptativas únicas, reguladas bajo el control de muchos genes que interactúan y que son el resultado de interacciones complejas entre el genotipo y el medio ambiente.

1.4 ORIGEN FILOGENÉTICO DE LAS RAZAS BOVINAS ESPAÑOLAS

El origen de las razas bovinas españolas, como era de esperar, no escapa a las controversias y a las distintas opiniones formuladas por zootécnicos españoles y extranjeros tratando de discernir la filogenia de las razas españolas, entre las que nos encontramos las que siguen.

Sanson (1896) conjetura además que los bovinos españoles derivarían de un tronco originario que denominó “raza ibérica”, opinión de solidez relativa ante la ausencia total de formas fósiles.

Dechambre (1913) admite dos grandes núcleos, el primero es la “Raza roja convexa” a la que también denomina en diversas ocasiones “Raza de los Celtas”, y el segundo grupo, igual en sus características que la “Aquitánica de Sanson” y que por su coloración y haloidismo, la menciona como “Raza rubia convexa”. Según García-Fierro esta opinión carece de base científica y paleontológica.

Adametz (1898, 1943), como ya se comentó con anterioridad, hace descender las razas bovinas españolas del uro primitivo de Egipto, *Bos primigenius*, variedad Hahni Hilzheimer, afirmación coincidente con la de Sttafe (1926)

Aparicio (1960), basándose en los trabajos previos de Castejon, establece una hipótesis que se resume en admitir como tronco originario de los bovinos prehistóricos existentes en la Península Ibérica en el Plioceno y primeros estadíos del Cuaternario el *Bos taurus primigenius*, disperso por América y Europa, antes de la aparición del hombre y del que derivarían las formas mutantes primarias que se resumen en la Tabla I.2

Tabla 1.2. Tipos de bovinos primitivos. Según Aparicio (1960)

TRONCO ORIGINARIO ALUVIAL	FORMAS MUTANTES PRIMARIAS	TIPO PLÁSTICO
<i>Bos Taurus primigenius</i>	<i>Bos brachycerus europeus</i>	Celoide o cóncavo
	<i>Bos brachycerus africanus</i>	Celoide o cóncavo
	<i>Bos desertorum</i>	Ortoide o recto
	<i>Bos primigenius strepsicerus</i>	Cirtoide o convexo
	<i>Bos frontosus</i>	Cirtoide o convexo

El *Bos brachycerus*, que en algunos casos se muestra con relativa pureza y en otros entremezclado con el antecesor, pero siempre como forma mutante primaria del *Bos primigenius*. Presente en los continentes europeo y africano, invadió la Península Ibérica a finales del Cenozoico.

El *Bos brachycerus europeus*, procedente de los Alpes, como consecuencia del primer período glacial retrocede hacia el sur atravesando Francia y asentándose en toda la cadena montañosa del litoral cantábrico y en las zonas favorables del Sistema Central e Ibérico, contribuyendo a la formación de todas las razas bovinas del Pirineo, Santander, Asturias y en general, las del resto de Castilla-León.

El *Bos brachycerus africanus*, ascendiendo del continente africano, se extiende por los sistemas Bético y Penibético, originando las razas de las campiñas andaluzas, Lidia y razas negras cóncavas.

El *Bos desertorum*, Bos primigenio de las estepas, cuya característica más destacada serían los cuernos en lira alta y capas muy claras y que dejó vestigios de su paso por la península influyendo en el origen de las razas Blanca Cacereña y Barroçao, además de las razas andaluzas, Berrendas, Cárdenas y Salineras.

El *Bos primigenius strepsicerus* o *Bos Taurus ibericus*, de color rojo, cuernos en tirabuzón lateral y perfil subconvexo, presente en la península ibérica. Teoría incierta al no conocer restos fósiles ni representaciones rupestres de este tronco estrepsicero.

El *Bos frontosus*, de perfil convexo y color rojizo, que se asentaría en la cuenca del Mediterráneo y del que derivaría la raza Murciana.

Por su parte Sánchez Belda (1984), admitiendo intrínsecamente la teoría monofilética a partir del Auroch, prefiere resolver el enlace filogenético a partir de troncos étnicos autóctonos.

Al detallar la historia de la ganadería bovina española, que entronca con las dos grandes migraciones desde los centros de domesticación (India, Asia Menor y Egipto), analiza las razas bovinas autóctonas desde la perspectiva de tres troncos étnicos:

a) Tronco turdetano (bovino rojo convexo), constituido del *Bos taurus turdetanus*, que tiene su entronque, según los tratadistas clásicos con el *Bos taurus primigenius*, variedad Hahni y que dejaría como representantes actuales las razas Rubia Gallega, Retinta, Pirenaica y Mahonesa.

b) Tronco ibérico (bovino negro ortoide), conocido por los zootecnistas como *Bos taurus ibericus* y que generaría los bóvidos castellanos, Caldelá, Negra Andaluza, Sayaguesa, Morucha y ganado de Lidia.

c) Tronco Cántabro, de origen primigenio, que daría lugar a Tudanca, Casina, Carreña, Alistano-Sanabresa, Limiá y Frieiresa.

En los últimos años, las técnicas de análisis molecular permiten el enunciado de nuevas hipótesis que presentan aproximaciones y contrastes con las hipótesis previas que los tratadistas clásicos basaban en datos históricos o estudios de fósiles.

Jordana et al. (1991) a partir de las descripciones morfológicas raciales dadas por Sánchez Belda (1984, 1986) y Sotillo y Serrano (1985), seleccionan cualitativa y cuantitativamente 29 caracteres morfológicos de 20 razas españolas y con esa información y mediante técnicas derivadas del análisis multivariante y de la taxonomía numérica, elaboran los dendogramas que configuran las relaciones genéticas entre las 20 razas españolas analizadas.

Estos dendogramas les permiten distribuir las razas en tres partes (Figura 2) o en dos grupos (Figura 3) sugieren asignar relaciones estables entre 18 de las 20 razas estudiadas y establecer relaciones filogenéticas en base a los troncos étnicos propuestos por Sánchez Belda (1984). Los encuadres de Sayaguesa y Retinta son de difícil explicación.

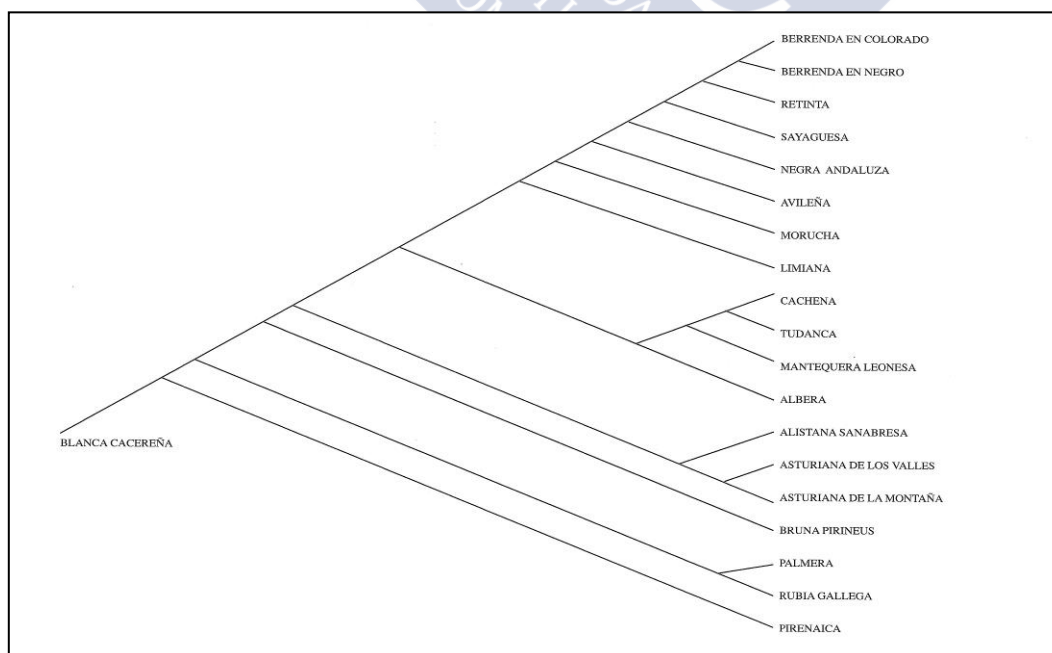


Figura 2. Árbol de relaciones de semejanzas entre razas bovinas españolas, obtenidas a partir de un análisis cualitativo de caracteres morfológicos (según Jordana et al., 1991)

En base a la correspondencia que Jordana et al. (1991) encuentran en los dendogramas cualitativos y cuantitativos, consideran estables las relaciones entre las razas que conforman los siguientes grupos:

- Tronco cántabro. Integrado por: Tudanca, Cachena, Mantquera Leonesa, Asturiana de Montaña, Asturiana de Valles, Limiá, Alistano-Sanabresa y Albera.
- Tronco turdetano. En este tronco aparecen relacionadas: Palmera, Rubia Gallega, Pirenaica, Bruna dels Pirineus y Blanca cacereña.
- Tronco ibérico. Configurado por dos grupos bien definidos: el integrado por Negra Andaluza, Morucha y Avileña y por otro lado las razas Berrenda en Negro y Berrenda en Colorado.

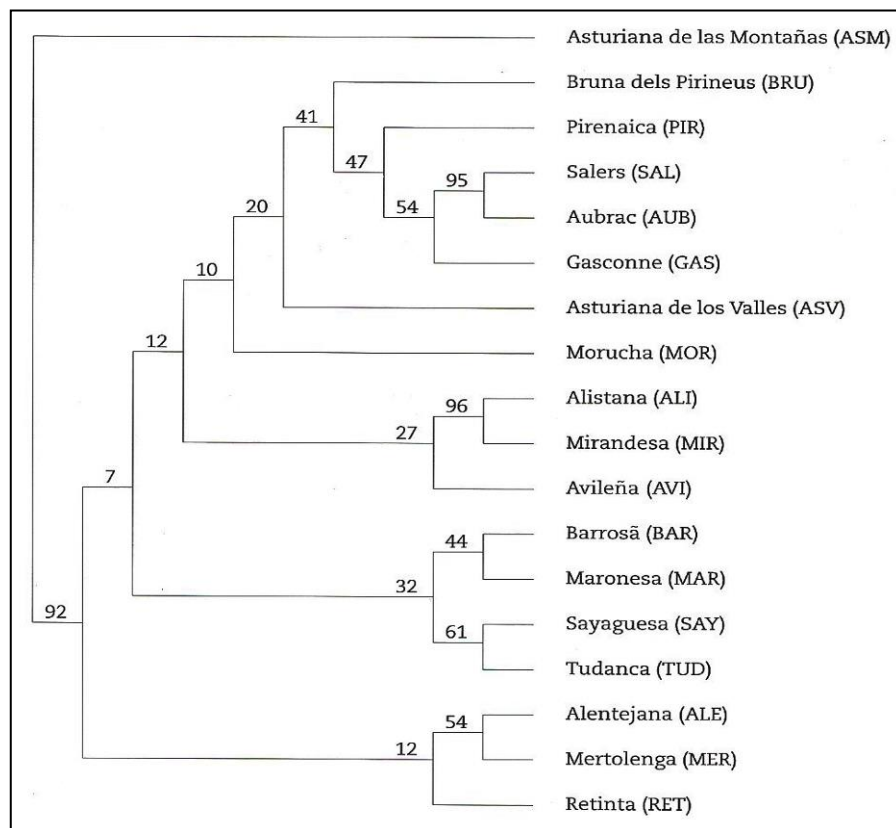


Figura 3. Dendrograma de razas bovinas españolas, obtenido a partir de emejanzas morfológicas (según Jordana et al., 1991)

Fernández, et al. (1998), estudian un total de 11 proteínas sanguíneas que muestran polimorfismo en 450 animales de 10 razas autóctonas de Galicia y del Norte de Portugal. Las relaciones filogenéticas entre las razas estudiadas ponen de manifiesto tres grupos de relaciones:

1. Tronco I: Barrosã, Cachena y Galega. Relacionado con el tronco prehistórico *Bos desertorum*.
2. Tronco II: Arouquesa, Frieiresa, Caldelá, Limiá, Mirandesa y Vianesa. Adscritos a la forma mutante *Bos primigenius estrepsicerus*.
3. Tronco III: Maronesa. Derivada del *Bos brachycerus*.

Trabajos más recientes, realizados con ADN mitocondrial identificaron en el Medio Oriente la existencia de cuatro haplogrupos de ADN mitocondrial ancestrales. Figura 2. Según esta teoría los bovinos europeos habrían sido domesticados en la Europa oriental y traídos posteriormente a la Europa occidental. En este proceso migratorio se cruzaron con los Uro locales, por lo que un número significativo de las razas europeas actuales descende del Uro originario de Oriente Medio y del Uro europeo. Un grupo de razas de la península Ibérica también habrían sufrido la influencia de las poblaciones introducidas por el sur a través del norte de África (Anderung, 2006; Beja-Pereira et al. 2006).

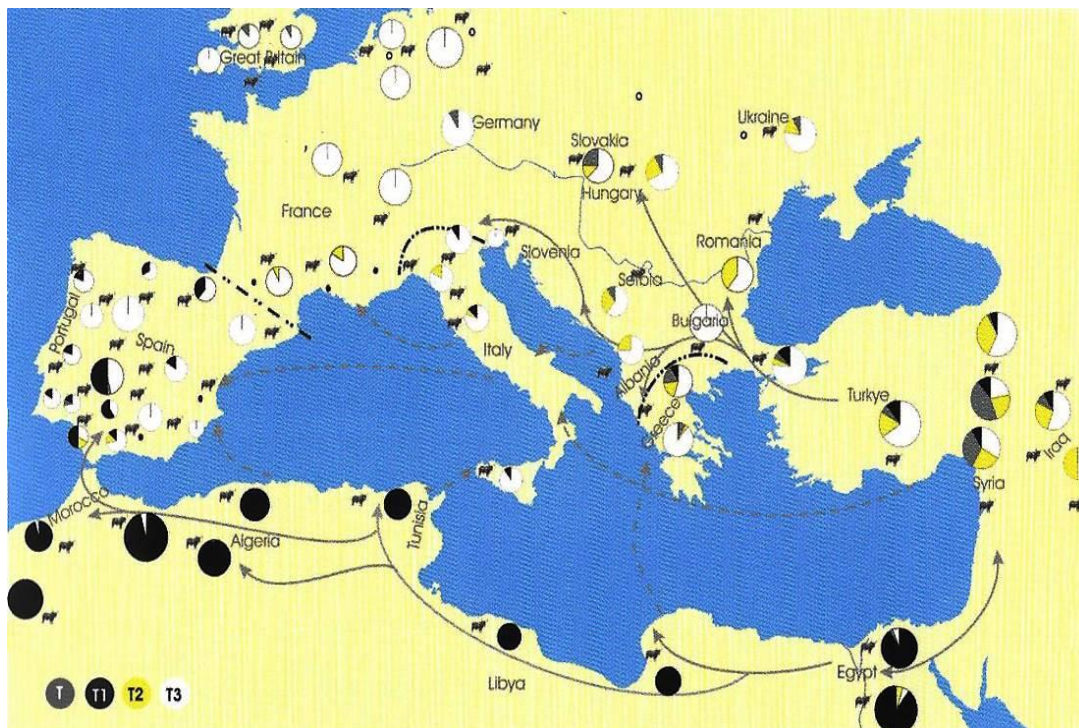


Figura 5. La propagación del agropastoralismo por Europa. Cada círculo representa una muestra poblacional. Se identifican las alternativas para las rutas marítimas (líneas discontinuas) y continentales (trazo completo). Los gráficos representan las frecuencias de los cuatro grandes haplogrupos de ADN mitocondrial, con los tamaños proporcionales de la muestra en cada círculo. (Beja-Pereira et al., 2006).

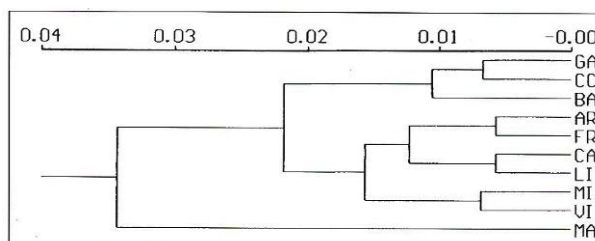
1.5 HISTORIA DEL GANADO VACUNO EN GALICIA

1.5.1 Los primeros indicios de la domesticación

A diferencia de lo que ocurre en áreas geográficas próximas, y principalmente en la cornisa cantábrica, la región más noroccidental de la Península Ibérica no ha destacado por el volumen de hallazgos de restos óseos ni, en consecuencia por el de analíticas realizadas a partir de los mismos (Fernández, C. 2006).

Figura 4. Dendrograma construido según el método UPGMA basado en datos de diez razas bovinas autóctonas de Galicia y de la Rión Norte de Portugal.

GA-Galega, MA-Maronesa, BA.Barrosã, AR-Arouquesa, CC-Cachena, CA-Caldelã, LI-Limiã, FR-Frieiresa, y VI-Vianesa (Fernández et al., 1998)



La explicación a este hecho debe buscarse en las propias características litológicas de gran parte de la superficie galaica, principalmente en su mitad occidental, en la que se constata un pH con un induce de acidez (Grandal et al. 1997) y un drenaje de los suelos (Martínez *et al.* 1993) que originan la destrucción de la materia orgánica ósea en un periodo temporal, que para nuestros intereses, resulta demasiado rápido.

Las características ambientales de Galicia limitan en gran medida las posibilidades de la conservación de los restos de animales en los yacimientos al aire libre, que para la etapa que nos ocupa, la del inicio de la domesticación, se restringe al interior de cuevas en zonas calcáreas, y en momentos posteriores, al mundo de los castros, sobre todo los concheros de los yacimientos costeros (Vázquez Varela, 2005).

Por el contrario, en los yacimientos al aire libre del interior la muestra paleontológica es más reducida y el estado de conservación peor, debido a las desfavorables condiciones ambientales entre las que se encuentran las características físicas y químicas del terreno, a mayores de la climáticas.

Aunque esta circunstancia hace aun más difícil el conocimiento del tema, disponemos ya de unas series valiosas de restos faunísticos que han sido objeto de estudio desde la perspectiva económica (Fernández, C. 2000) y a los que nos remitimos para la descripción del material.

Con los datos disponibles de tipo paleontológico del estudio mencionado y de otros posteriores del mismo autor, los iconográficos, arqueológicos y los procedentes de fuentes literarias antiguas, es posible trazar una panorámica general de la historia de los animales domésticos, en especial de la ganadería, y de una manera más pormenorizada del ganado vacuno, desde sus primeras manifestaciones, en los albores del cuarto milenio antes de Cristo hasta el final del mundo romano, en una panorámica de unos 4500 años, cuyo desarrollo se describe a continuación.

En la cueva de Pala da Vella, en el municipio de Rubiá, en el este de la provincia de Ourense se documentan los, hasta ahora, más antiguos restos de animales domésticos de Galicia.

La citada cueva se encuentra a unos 830 metros de altura en el extremo oriental de la sierra de Enciña da Lastra, al noreste del lugar de Biobra y al norte del de Covas, en una zona kárstica escarpada y presenta diferentes niveles arqueológicos en los que se encuentran restos de animales, que en algunos casos son representativos de la actividad pastoril y cinegética de las personas, mientras que en otros son indicativos de la ocupación de la cueva por algunas especies y de sus restos alimenticios.

En el segundo nivel arqueológico, contando desde arriba hacia abajo, hay restos de ganado vacuno, ovejas cabras y cerdos, en medio de un conjunto de piezas anatómicas de animales salvajes indicativos de la actividad cinegética humana, tales como caballos, ciervos o gatos montés.

Esta composición faunística, que refleja la adaptación de las prácticas pastoriles a la orografía del terreno, poco apto para la actividad agrícola, se puede interpretar por el hecho de que la edad de sacrificio de la mayoría de los animales no llegaba a la edad adulta, ya que su principal forma de explotación era como aprovechamiento cárnico.

Los restos de ganado vacuno de este nivel constan de una mandíbula de bóvido, *Bos taurus* L., de la categoría cronobiológica de subadulto, que comprende los individuos de edades entre los seis y los veinticuatro meses. También están presentes los restos de un individuo de categoría infantil, que incluye desde los acabados de nacer hasta los de dos meses de edad.

Este nivel fue datado por la técnica del carbono 14 en dos muestras, una de las cuales es de hace aproximadamente 4500 (4500 ± 35 a.p.) años, que calibrados, es decir, corregidos por la dendrocronología, darían una fecha más precisa, que habría que incluir entre el 3356 y el 2939 antes de Cristo.

Dicho de otra manera, que la datación calibrada elevaría la antigüedad de los restos a un momento situado entre el último tercio del cuarto milenio antes de Cristo y el inicio del tercer milenio.

Otra muestra datada por el mismo procedimiento da una fecha de 4790 ± 120 a.p., que calibrada nos llevaría a una datación más probable entre el 3892 y el 3139, por lo tanto entre comienzos y el final del cuarto milenio antes de Cristo.

De forma aproximada se puede indicar por lo tanto que los restos más antiguos de los animales domésticos de Galicia, que formaron la base de su cabaña ganadera a lo largo de su historia tales como son vacas, ovejas, cabras y cerdos, se remontan a una antigüedad que los sitúa en el cuarto milenio antes de Cristo, lo que trasladándolo a nuestros días se puede expresar diciendo que nuestra cabaña ganadera tradicional, con la excepción del caballo, hasta ese momento no detectado, tiene una antigüedad máxima aproximada de entre cinco mil y seis mil años (Vázquez Varela, 2005).

Culturalmente, el segundo nivel arqueológico de la Pala da Vella, se considera como un momento del Neolítico final o del Calcolítico más antiguo.

Estos datos, que son los más antiguos disponibles, no quieren decir que en absoluto sean los más antiguos del territorio, pues la investigación en este campo todavía está comenzando y los materiales disponibles son exigüos, y además reflejan una adaptación local a las condiciones orográficas de montaña, por lo que pueden encontrarse otros conjuntos con fechas más antiguas y con composiciones faunísticas distintas. Aunque esto sea posible, ya que es mínima la posibilidad de que el único yacimiento que dio estos materiales sea el más antiguo o el más representativo de la fase inicial de la domesticación en el noroeste de la Península Ibérica, se puede señalar que en el estado actual de la investigación el panorama de las zonas circundantes es semejante.

Un dato que llama la atención de forma indirecta, que sirve de apoyo a las dataciones señaladas es el hecho de que en las pinturas del dolmen de Dombate, situado en el municipio de Cabana, en el occidente de la provincia de A Coruña, se empleó grasa o manteca de vacuno, en un momento que cronológicamente podría ser coincidente con uno de los anteriormente señalados, pues aunque las pinturas corresponden a un momento medio del conjunto de fases de utilización del monumento, que fue objeto de varias dataciones de carbono 14, las pinturas no fueron datadas directamente.

El hecho de que el ganado vacuno se documente en fechas semejantes en dos puntos tan distantes del país, casi los más distantes, y con características geográficas distintas, Pala da Vella en la montaña oriental y Dombate, muy cerca del mar, en la comarca de Bergantiños, indica la expansión de esta especie por toda la región y la multicopiad de usos, cárnico en Pala da Vella y de aprovechamiento de la leche y/o sus derivados en Dombate (Vázquez Varela, 2005).

A pesar de la escasez de datos, estos en modo alguno son rechazables, si no que por el contrario son muy valiosos, por cuanto nos dan luz sobre la antigüedad y la geografía del proceso de domesticación y por lo menos algunos usos de los animales domésticos.

Cabe señalar que si por las mismas un mismo margen de fechas aparece el vacuno en puntos extremos del país, la llegada de este, y muy posiblemente el resto de la cabaña ganadera encontrada en Pala da Vella, tiene que ser anterior a la indicada en ellos y que por lo tanto, no hay obstáculos para remontarla quizás, por lo menos, varios siglos antes.

1.5.2 Difusión de la ganadería en la Edad de Bronce

En el nivel 1 de la citada cueva da Pala da Vella se documentan los mismos animales que en el nivel 2. En el primero de los niveles, el 1, contando de arriba abajo, tiene una datación de carbono 14 de 3280 ± 125 a.p., que calibrado nos indica que la fecha más posible de datación de la muestra se encuentra entre 1877 y 1258 antes de Cristo, aproximadamente de entre hace cuatro mil y tres mil años a.p.

Estas dataciones corresponden a la Edad de Bronce, con lo que se confirma la continuación de la cabaña ganadera básica para ese momento, aunque otro datos de distinta índole apuntan a un enriquecimiento de esta cabaña con la presencia de un nuevo animal doméstico, que ya estaba documentado, pero como salvaje, en el nivel 2 de la citada cueva: el caballo. La datación de diferentes grabados rupestres o al aire libre con escenas de equitación no es del todo segura, pero la mayoría de los investigadores atribuyen estas escenas a la Edad de Bronce. De ser cierta esta hipótesis tendríamos bien documentada, en un momento pleno de la Edad de Bronce, la existencia de la cabaña ganadera, que fue la base tradicional de la subsistencia del país a lo largo de milenios (Vázquez Varela, 2005).

1.5.3 Cultura castrexa y ganadería

Se denomina cultura castrexa al conjunto de manifestaciones culturales del noroeste de la Península Ibérica y que abarca desde finales de la Edad de Bronce, entre los siglos IX y VIII antes de Cristo hasta el siglo I después de Cristo y que recibe su nombre de los *castros*, hábitat de las comunidades humanas, constituidos por poblados fortificados situados en lugares de fácil defensa como cerros o cabos. Cuando se habla de cultura castrexa, se hace una generalización excesiva, ya que desde el punto de vista del rigor histórico es necesario señalar a qué momento, contexto y área geográfica de Galicia nos referimos, para entender una realidad histórica completa, ya que a lo largo de de las distintas fases arqueológicas, las formas de vida fueron diferentes (Vázquez Varela, 2005).

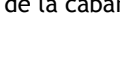
EVOLUCIÓN DA CABAÑA GANDEIRA SEGUNDO OS RESTOS ÓSEOS APARECIDOS NOS XACEMENTOS					
Cultura Castrexa e Romanización 600 a.C. – 409 d.C.	Asentamentos Romanos	 Predominante	 Abundante	 Escaso	 Forte presenza de cabalos e primeiros avós  Aves Gallinas por primeira vez
	Castros Romanizados	 Predominante	 Abundante	 Abundante	 Escaso  Aves Gallinas por primeira vez
	Castros non Romanizados	 Predominante	 Abundante	 Escaso	 Presenza baixa
Idade do Bronce 1800 – 600 a.C.					
Calcolítico 2200 – 1800 a.C.					
Neolítico 5000 – 2200 a.C.					

Figura 6. Evolución de la cabaña ganadera según los restos óseos hallados en los yacimientos (Vázquez Varela, 2005)

Precisamente, y a pesar de que los datos disponibles no son del todo abundantes y explícitos como desearía el paleontólogo más optimista, las distintas cabañas ganaderas de los

distintos poblados, correspondientes a distintas fases y lugares, son un elemento indicativo de la variabilidad a lo largo del tiempo y del espacio de las mismas. Las variaciones en su composición, basadas en la ausencia o presencia de especies, la distinta proporción entre las especies existentes, las edades de sacrificio o la proporción de sexos, son el reflejo de distintos tipos de prácticas en la estrategia ganadera y de los múltiples aspectos de la cultura con ella relacionados.

Podemos considerar tres etapas:

Castros prerromanos.- En cuanto, a la ganadería se trata, en los restos óseos de animales domésticos encontrados, predominan en esta etapa los de ovejas y cabras sobre los de vacuno, y este sobre el porcino. Hay ausencia de perros y gallinas, y el caballo se documenta por la presencia aislada de alguna pieza dentaria y no parece que forme parte de la dieta habitual vinculada con los alimentos consumidos ordinariamente en los poblados.

Castros inicialmente romanizados.- En éstos, ya se aprecia un predominio del ganado vacuno sobre ovejas y cabras, y de estas sobre el ganado porcino. El vacuno parece haber sido empleado para aprovechamientos varios, ya que se encuentra un buen número de ejemplares adultos, lo que indica la posibilidad de su uso como animal de tracción de arados o carros, productor de leche y de abono, así como de ser fuente de variadas materias primas, como cuero, cuernos y huesos.

Castro romanizados.- La romanización supone la presencia de mayores testimonios sobre los animales, que hasta ahora eran muy limitados ya que los más claros y representativos eran los de tipo paleontológico y los iconográficos de lectura clara eran más bien escasos. A partir de ahora ya no hay castrexos sino galaico romanos.

Los animales domésticos en los yacimientos romanos de nueva creación, como las escasas ciudades, villas, campamentos, factorías u otros que testimonian un nuevo tipo de asentamientos, con una nueva economía, presentan ciertas novedades con relación a las, hasta ahora vistas en fechas inmediatas, los más próximos a los castros romanizados inicialmente, y los más distantes en el tiempo y en la cultura, los castros prerromanos.

El ganado vacuno, que es básico y más importante que los ovinos y caprinos, al revés de lo que ocurría en el mundo anterior, está representado en la mayoría de sus restos por ejemplares adultos. Esto es indicativo de que en vez de sacrificarse a edades tempranas, para un uso casi exclusivo o predominante como fuente de carne, se empleó, antes de este uso que indudablemente llegó en el momento de su sacrificio, junto con el aprovechamiento de su piel para cuero o de sus huesos y cuernos para las manufacturas de diversos útiles, como animal de tiro en las distintas faenas agrícolas, como puede ser tirar del arado o del carro, como productor de leche, como fuente de estiércol o con destino a sacrificios de tipo religioso. A mayores eran un elemento indicativo de status como indicador, de acuerdo con su número, de la riqueza de sus propietarios.

La tabla media de altura a la cruz sería de unos 120 centímetros aproximadamente, lo que supera a los restos vinculados con el mundo castrexo, lo que puede ser indicativo de la introducción de alguna nueva raza de vacuno.

1.5.6 Evolución de la ganadería en Galicia: edades Media, Moderna y Contemporánea

En un largo proceso desarrollado progresivamente de los siglos I al VI, la población comienza a abandonar los castros para sustituirlos por enclaves abiertos en los valles y llanuras.

El paso de los castros a estos enclaves, denominados *villae* o villa, supuso un cambio en el aprovechamiento de los animales domésticos al ganar un peso creciente la ganadería

estante, estrechamente vinculada a la producción agrícola, frente a la situación anterior en la que el sistema predominante era el aprovechamiento de la ganadería en espacios abiertos.

Durante los siglos altomedievales, conviven ambos sistemas de aprovechamiento ganadero (Pallares y Portela, 2005), el ganado de la villa es el ganado estabulado que aprovecha los prados próximos a los cursos de agua, que se utilizan para la obtención de forraje, mientras que en los espacios incultos, la vegetación natural sirve de alimento al ganado en régimen de libre pastoreo.

La ganadería y la agricultura especializadas tienen mucho que ver con las transformaciones de todo tipo, pero especialmente económicas, que dan lugar a la aparición de los núcleos urbanos, visibles en Galicia desde el siglo XI y ampliamente difundidos en el XII (Pallares y Portela, 2005).

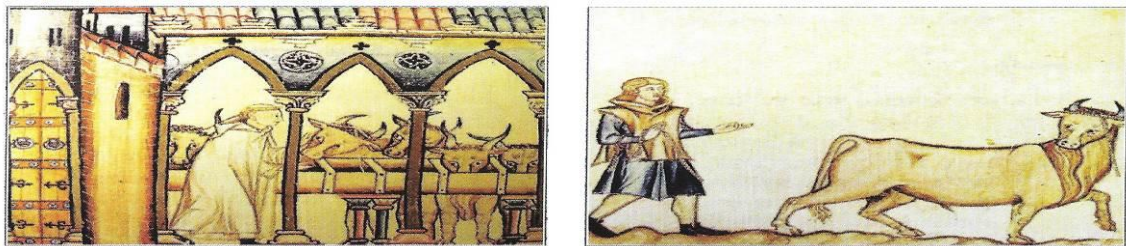


Figura 7 Ganado estabulado y libre pastoreo conviven en el Medioevo

La cría intensiva del ganado vacuno y las rotaciones de cultivos en las pequeñas explotaciones comienza en Galicia en el siglo XVII (Saavedra, 2005). Hasta mediados del siglo XVII, las familias campesinas contaban, regularmente, con una cabaña ganadera diversificada y abundante pero poco integrada en la agricultura. El sistema agropecuario de Galicia en la primera edad moderna tenía un carácter básicamente silvo-pastoril, como corresponde a un país con baja densidad de población y grandes superficies boscosas (Pallares y Portela, 2005).

Esta situación cambia con el incremento demográfico, con la ampliación del espacio cultivado mediante la roturación de montes comunales y con la fragmentación de las explotaciones, provocando un acusado descenso del número de cabezas de vacuno, ovino y sobre todo caprino.

En buena medida estas transformaciones están relacionadas con la expansión del maíz, un proceso muy estudiado por los historiadores (Pérez García, 1981). Los cambios se traducen en la fuerte reducción del componente silvo-pastoril. El número de reses vacunas de cada familia pasó a depender del tamaño de la explotación y al no poder alimentar tantas cabezas los ganaderos optaron por aquellas que les ofrecían recursos más diversificados, en este punto ninguna res aventajaba a las vacas de cría que se reproducían, daban leche, trabajaban, producían estiércol y se podían vender al desvieje (Saavedra, 2005).

Galicia contaba en 1750 con 920.197 cabezas de vacuno (Saavedra, 2005) que aportaban la mitad de la producción ganadera valorada en dinero, muy por delante de ovino y porcino.

Concretamente, la provincia de Ourense en el año 1752, según el Archivo Histórico Nacional de Madrid. Hacienda, carpeta 7440 y 7741 (Saavedra, 2005) contaba con las cifras de ganado vacuno que se reflejan en la Tabla 1.3.

La estructura de las explotaciones variaba según la localización geográfica y así en áreas de elevadas densidades demográficas y pequeñas explotaciones, los ganaderos se decantaban especialmente por las vacas de cría, mientras que en las zonas de montaña, con reses

estabuladas, que se alimentaban parcialmente en los terrenos comunales, abundaban los animales adultos de ambos sexos y las crías se vendían con más edad.

Tabla 1.3 Censo de vacuno de la provincia de Ourense. Año 1752

EDAD	< 1 AÑO	1-2 AÑOS	VACAS ADULTAS	TOROS	TOTAL
CABEZAS DE VACUNO	34.798	29.295	67.468	28.850	160.411

A finales del siglo XVIII las ventas de ganado vacuno resultaban vitales para las economías campesinas y una muestra patente de la dependencia que tenían del mercado las pequeñas explotaciones es el incremento del número de ferias, lugar principal de la venta de ganado, que se triplicó entre 1700 y 1800 (Saavedra, 2005).

Entre 1842 y 1897 Galicia se benefició del desarrollo económico de Inglaterra a raíz de su revolución industrial, manteniendo un comercio continuado y de cierta importancia con el Reino Unido que tuvo sus mejores años en la década de los setenta para comenzar a desaparecer a partir de 1892. Este comercio sirvió para poner en práctica determinadas mejoras y soluciones pero no fue suficiente como para alcanzar un desarrollo de las explotaciones ganaderas coherente con la economía de mercado. La consecuencia inmediata de la pérdida de este mercado fue una crisis ganadera de superproducción y una acumulación de excedentes difícilmente comercializables (Pernas, 2005).

En la segunda mitad del siglo XIX eran escasos los elementos de innovación ajenos a la propia evolución del sistema tradicional. El mantenimiento del sistema foral y de las clases rentistas del Antiguo Régimen constituía un obstáculo para una renovación y una racionalización productiva (Pernas, 2005).

Hasta 1891 no existían prácticamente en Galicia razas extranjeras según confirma un estudio de la Dirección General de Agricultura, Industria y Comercio de ese año, había diversas razas de vacuno, pero la selección de razas, con vistas a incrementar la producción de carne o leche no se planteó en la Galicia del antiguo régimen porque el ganado debía servir para muchas cosas: trabajar, proporcionar estiércol, algo de leche, cría e incluso dinero en el momento de su venta. Con la Granja Agrícola de A Coruña comienzan los cruzamientos del ganado autóctono con sementales de raza Simmenthal.

Con motivo del I Congreso Agrícola de Galicia (Lugo, 1906) comienza un movimiento a favor de la selección de las denominadas razas del país. Rof Codina (1916) hace la primera descripción de la raza Rubia Gallega, distinguiendo dos subtipos: el de montaña y el de costa de mayor tamaño.

A finales del siglo XIX, Vázquez Moreira (1875) y más tarde Pablo Rovira (1892, citado por Pernas, 2005), distinguen en Ourense el territorio de la raza Rubia del propio de las Morenas de centro y este de la provincia.

1.6 LAS RAZAS MORENAS GALLEGAS: ORIGEN E HISTORIA

1.6.1 Primeras referencias

Resulta muy difícil señalar fechas concretas para las primeras referencias escritas sobre las razas Morenas Gallegas.

A las citadas con anterioridad de José Vázquez Moreira (1875) y Pablo Rovira (1892) hay que añadir la descripción de las razas bovinas de la provincia de Ourense que aparece en la obra *Geografía del Reino de Galicia* (Risco, 1928).

“La especie bovina, es con la porcina, la más importante de la provincia. Está integrada por cuatro razas bien definidas: dos españolas y dos portuguesas.

Las españolas son: la ibérica, que ocupa las zonas de la Limia y Viana del Bollo y no difiere apenas de la que se cultiva en diferentes provincias castellanas. Negra, de gran talla y con aptitud para el trabajo. Y la gallega, constituida por animales de capa colorada, más o menos subida, talla media, grupa angulosa y descarnada, vientre algo voluminoso, raquis con bastante horizontalidad, extremidades cortas, cuello débil, cabeza un tanto larga, cuernos amarillo-verdosos, dirigidos hacia fuera primero, luego adelante y por fin atrás, mucosas aparentes de color rosado o amarillo marfil, aparato mamario con signos evidentes de abundante producción láctea. La leche de estos animales ofrece como característica más importante su riqueza en materia grasa, que llega a límites superiores a los de las más famosas razas mantequeras del extranjero.

Son animales de aptitud francamente lácteo-mantequera.

Las razas portuguesas son la galluda o barrocao, aquí llamada cartellá, provista de grandes cuernos blanco-amarillentos con sus puntas negras dirigidas en forma de lira, mucosas aparentes de color negro, capa colorada, cabeza chata con ojos oblicuos, cuello robusto provisto de un amplio repliegue cutáneo (papada, barbadela), extremidades cortas, tronco voluminoso, raquis horizontal y grupa bien desarrollada y carnosa. Su aptitud es la de animal de abasto, aún cuando se le atribuye un defecto en ese sentido, consistente en su escaso rendimiento en carne comparativamente a otras razas del país, pero creemos que este defecto es hijo del resultado de experiencias poco cuidadas y numerosas.

La otra raza portuguesa es la llamada soaxa, vaquita liliputiense, rústica, que vive en libertad, en pastoreo constante en las montañas del ayuntamiento de Entrimo fronterizas a Portugal, y que aparte de su diminuta talla, ofrece como signo característico una franja a lo largo de la cara de coloración más baja que el resto de su capa castaño-obscura y unas líneas negras alrededor de los ojos como si la res llevase gafas de gruesa montura.”

Esta descripción concuerda con los datos aportados por el inspector de Higiene pecuaria y Jefe Provincial de Ganadería de Orense, don Javier Prado Rodríguez “Prado Lameiro” en su obra *La mejora de nuestros vacunos* (1926).

Santos Arán en la 4ª edición de su libro *Ganado Vacuno* (Madrid 193?), en el capítulo dedicado a las razas vacunas de España, y más concretamente, en el dedicado al ganado gallego y después de una larga descripción de las características de la raza Rubia Gallega, aunque sin mencionar esta denominación, hace referencia posteriormente a lo que denomina subrazas, de las que hace la siguiente reseña.

“En la parte de Galicia que linda con Castilla, especialmente en la parte de Orense, al penetrar en esta provincia por Ginzo de Limia, Viana, etc., se observan en el ganado las características del tipo ibérico como incrustadas en el gallego. Se trata de animales de trabajo, preferentemente, de bastante masa, retinto con los flancos de tono más oscuro. Al señalar estas diferencias nos dijeron que desde tiempo inmemorial se llevaban a esa región sementales del Barco y de Piedrahita (Ávila) por considerarlos beneficiosos para obtener los animales de trabajo que en aquella región necesitan.

Mas adentro y hacia los partidos de Celanova y Bande existe una subraza explotada como de carne y trabajo que tiene grandes analogías con el ganado lusitano de pequeña alzada, pero de cuerpo ancho y robusto con cuernos enormemente grandes. En Galicia a este ganado le llaman de Lobeiros.

Como subraza muy conocida merece citarse la de Caldelas, que reseñamos a continuación

Como en un islote la pequeña zona de Caldelas (Orense), que se extiende algo a Lugo, conserva su ganado vacuno, que se diferencia bastante del resto del gallego. Es el Bovino Negro listón de montaña, del cual también en la provincia de Huesca subsisten algunos ejemplares más desarrollados que antaño, porque en general, han mejorado las alimentaciones y atenciones con el mismo.

Cabeza bien proporcionada, de perfil recto con cuernos bien colocados de regular desarrollo y puntas negras; amplitud de pecho y línea dorso lumbar recta y amplia; buena grupa, musculosa y correcta inserción de la cola. Extremidades cortas, fuertes, bien aplomadas.

Su color es negro mate o peceño, con raya (listón) a lo largo del espinazo. Asimismo son negros las mucosas y los cabos.

Constituye un magnífico animal de trabajo que luego engorda con facilidad y es estimado como productor de carne”.

Como vemos aparecen referenciadas de manera difusa las razas de vacuno originarias de las comarcas de Xinzo de Limia y Viana (razas Limiá y Vianesa); las características del denominado ganado de Lobeiros (posiblemente en referencia al municipio de Lobeira) que nos acercan a las características raciales de la actual raza Cachena y finalmente una reseña muy aproximada del ganado de Castro Caldelas (raza Caldelá).

1.6.2 La raza Morena del Noroeste

La denominación de raza Morena del Noroeste, en singular, aparece por primera vez, (Sánchez Belda, 1984) dentro de la terminología etnológica en el Censo Oficial de Razas de 1970, si bien, paradójicamente, agregaba a continuación y entre paréntesis una serie de nombres: Candelana (sic), Limiana, Sayaguesa, Alistana, etc. que correspondían a aquellas razas que, desde el punto de vista estadístico, se consideraban como tales y a las que asignaba un censo de 96.786 cabezas.

Dentro de este grupo, genéricamente denominado como Morenas del Noroeste, se van a integrar una serie de agrupaciones raciales que teniendo en común su asentamiento geográfico (Galicia), presentan las suficientes características propias como para estudiarlas a nivel racial.

A nivel del gobierno de España, la Orden Ministerial de 30 de julio de 1979 establecía por primera vez el Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España, como base de la política agraria, en virtud del destacado interés que la misma tenía en ordenar el patrimonio genético ganadero español. Esta orden que fue sucesivamente modificada, para dar cabida a las nuevas razas reconocidas, clasifica las razas autóctonas españolas en tres grupos:

Razas de Fomento, aquellas razas autóctonas que por la magnitud de su censo, área de ocupación y características productivas, resultan de explotación interesante para contribuir al desenvolvimiento de la producción animal.

Razas de Protección Especial, las razas autóctonas cuyo censo se encuentra en grave regresión y que requieren medidas especiales que permitan la conservación de efectivos reproductores suficientes y de los correspondientes bancos de material fecundante para garantizar la reserva genética que representan. Entre otras aparece la raza Caldelá.

Razas en Estudio y Observación, son las razas autóctonas insuficientemente conocidas. Entre otras aparecen las razas Limiana, Vianesa y Verinesa.

Con posterioridad se publica el Real Decreto 1682/1997 de 7 de noviembre, por el que se actualiza el Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España, en el que por primera vez aparecen todas las Morenas Gallegas tal y como se conocen en la actualidad (Cachena,

Caldelá, Frieiresa, Limiá y Vianesa), incluidas en la clasificación de Razas de Protección Especial.

1.6.3 Razas Morenas Gallegas

En 1992, con la publicación de Razas Bovinas Autóctonas de Galicia. Razas Morenas Galegas. Recursos Genéticos a Conservar (Sánchez y col. 1992), aparecen las primeras referencias descriptivas fiables de cada una de las razas y podemos considerar esta publicación como la base sobre la que se han desarrollado los trabajos de conservación y recuperación de estas razas, a las que en conjunto denominaremos como Morenas Gallegas.

Estas referencias hacen mención a los antecedentes históricos, con la descripción del agriotipo diferenciado para cada una de las cinco razas, a su evolución censal y a una exposición genérica de las características ecológicas de la zona geográfica de la que son originarias con sus áreas de dispersión originales.

1.6.3.1 Raza Cachena

Con el nombre de Cachena se conoce una población bovina extendida en el límite del Suroeste orensano y la frontera portuguesa. A principios de los años noventa (Sánchez y cols., 1992) su censo testimonial se encontraba acantonado en un solo municipio y prácticamente en una sola parroquia, la parroquia de Olelas en el municipio de Entrimo.

Para Sánchez Belda (1984) su origen no es conocido. La atribuida descendencia del *Bos taurus desertorum* fundada en la forma de los cuernos constituye una hipótesis demasiado débil. French *et al.* (1969) recogen el supuesto de afinidad y semejanza con el *Bos primigenius mauritanicus* del que también derivarían algunos bovinos del norte africano.

Leite (1991) es más determinante al citarla como existente desde tiempos inmemoriales en el norte de Portugal, asignándole también como ancestro paleontológico el *Bos primigenius mauritanicus*, oriundo del Norte de África y que posiblemente llegase a la península Ibérica debido al largo periodo de ocupación árabe.

Según esta postura las rutas de expansión dieron lugar a varios ecotipos. Hacia el Norte, comarca de Bande y Celanova (Ourense) en cruces con la Rubia Gallega original la que algunos denominaron “Cartellá” (Carballal, 1947); hacia la costa portuguesa, la “Maina”, de las tierras ubérrimas de Maia (Rey Alonso, 1974), “Pisca”, la del distrito de Viana do

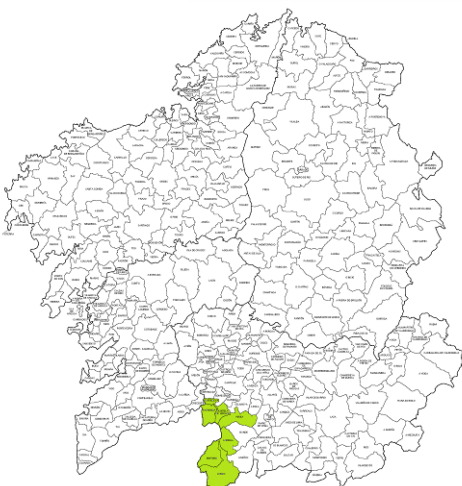


Figura 8. Área de origen de la raza Cachena

Castelo y “Marela”, al cruce con la Galega portuguesa.

En base a su aspecto general, Sánchez Belda (1984) la encuadra en el Tronco Cántabro interpretándola incluso como una de sus variantes, pero los cuernos totalmente distintos le hacen suponer otra ascendencia y otra dependencia filogenética.

Investigaciones más recientes, ya comentadas con anterioridad (Fernández *et al.*, 1998) la encuadran, junto con la Barrosã y la Galega portuguesa, en el tronco descendiente del *Bos desertorum*.

El área geográfica originaria de la raza se sitúa en el actual Parque Natural do Xurés (Serra do Xurés, Serra do Leboeiro y Monte do Quinxo), incluido en los municipios orensanos de Lobios, Entrimo, Lobeira, Vereá, Quintela de Leirado, Padrenda y Pontedeva, y zonas limítrofes del Parque Nacional Portugués de Peneda-Gerês (Serras de Peneda, Soajo, Amarela y Gerês).

En ambos casos la raza ocupa terrenos pobres y deshabitados, de suelo ácido y limitadas posibilidades forrajeras, de clima húmedo y frío.

La población estimada hace décadas en 6.000 bovinos (Leite, 1991), sufrió un descenso tan drástico que Romagosa en 1947 le atribuía un censo de 3000, y ya en 1984, Sánchez Belda calculaba el censo entre 200 y 1000 reproductoras. Esta cifra debe de ser tomada con alguna cautela, por cuanto en 1983 la Xunta de Galicia, realiza las primeras adquisiciones para comenzar un Programa de Conservación y su selección tuvo que hacerse sobre un número de hembras que no superaban los dos centenares. Por ello es muy posible que este autor incluyera en la información recogida distintos los cruzamientos con la Barroçao y la Pisca.

1.6.3.2 Raza Caldelá

Considerada en su momento como la mejor dotada para el trabajo de toda Galicia, procede de la comarca que le cede su nombre (Terra de Caldelas) con capital en Castro Caldelas (Ourense).

Según Sánchez Belda (1984) constituye un enclave distal del Tronco Negro Ibérico, como expresión residual de sus antiguos dominio y testimonio de su potencialidad en las zonas fronterizas con otras razas. Considerado el más genuino representante en Galicia del *Bos taurus ibericus*.

Otros autores la suponen derivada de concretas importaciones de ganado castellano en épocas históricas, basadas en antecedentes relativos al corto reinado de José Bonaparte, durante el que se hicieron aportaciones de este ganado para reforzar trabajos de colonización.

Las investigaciones de Fernández *et al.*, (1998) le asignan el mismo origen filogenético que a las demás razas Morenas: Frieirisa, Limiá y Vianesa. A todas estas, junto con la Arouquesa y la Mirandesa portuguesas estarían adscritas a la forma mutante *Bos primigenius estrepserus*.

El área de origen de la raza (Terra de Caldelas) está situado en el norte de la provincia de Ourense, limita por el este con Terra de Trives, por el sur con Verín y A Limia, por el oeste con Allariz-Maceda y Ourense y por el norte con las comarcas lucenses de Terra de Lemos y Quiroga. Todas estas zonas limítrofes comparten la importancia en el origen de la raza como área de dispersión original, debido a la gran demanda de ejemplares que se producía desde las mismas. Su capacidad dinámogena generó su exportación a comarcas más alejadas como Valdeorras (Ourense), O Caurel (Lugo) o El Bierzo (León).

Es la primera de las Morenas Gallegas que tiene relación con el Centro de Fontefiz ya que en el recién creado Centro de Selección de Ganado Bovino Gallego (1945), con don Antonio Romagosa Vilá como Director, se inician las actividades de Selección y Mejora del ganado gallego con la adquisición de los primeros ejemplares de ganado vacuno. Para ello se consideran dos razas; la raza Rubia Gallega, también denominada raza Gallega Colorada y la raza Caldelá, en contraposición a la anterior aparece en algunos registros como raza Gallega Negra. El día 6 de enero de 1946 y procedentes de las ferias de Montederramo y Castro

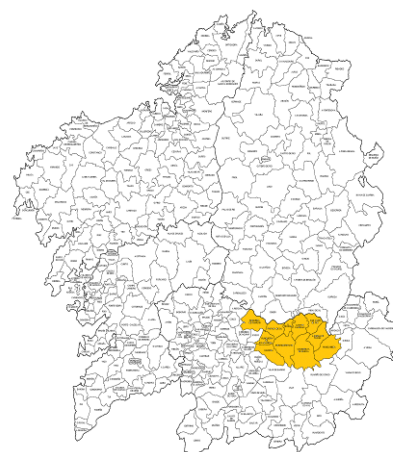


Figura 9 Área de origen de la raza Caldelá

Caldelas se registra la entrada en el Centro de dos machos de raza Caldelá, Galán (FF-3) y Morito (FF-4) junto con 9 vacas de la misma raza.

Hasta el año 1953 se realizaron variados estudios sobre estos ejemplares y da comienzo lo que podemos considerar como el primer registro genealógico de la raza. Además de las genealogías correspondientes se realizaron estudios zoométricos y se reflejaron distintos parámetros productivos y reproductivos como pesos al nacimiento, pesos quincenales, producción láctea, porcentaje de grasa, etc.

Aun siendo escaso el número de animales estudiado y debiendo considerar los datos obtenidos como puramente orientativos, resultan de gran importancia para conocer el estado inicial de la raza y valorar su posterior desarrollo.

Los efectivos encontrados con características originarias (Sánchez y col., 1992), se encuentran distribuidos por la comarca de Caldela circunscrita entre los ríos Sil y sus afluentes Mao y Navea y algunos municipios colindantes, en un número que según fuentes oficiales no supera las 2000 cabezas. Los censos de esta raza, que en 1947 representaban el 2% de todo el ganado bovino de Galicia (Carballal, 1947), fueron paulatinamente descendiendo de esas 21.557 cabezas hasta 5.000 en 1984 (Sánchez Belda, 1984), con lo que la reducción a los límites actuales la convierte en una población vulnerable que necesita preservación.

1.6.3.3 Raza Frieirsa

Para Sánchez Belda (1984), de la comarca de As Frieiras, situada al Suroeste de la provincia de Ourense y Noroeste de la provincia de Zamora, toma su nombre español la denominada raza Mirandesa o Ratinha en Portugal.

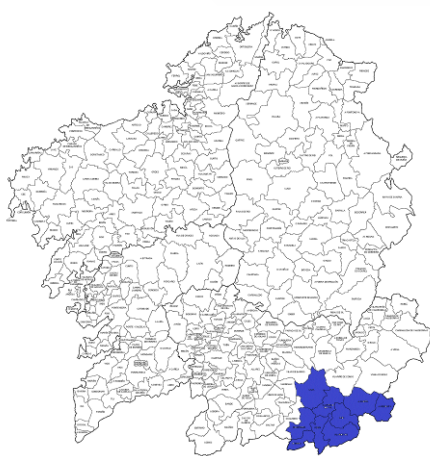


Figura 10. Área de origen de la raza Frieirsa

En relación con su origen, para French *et al.* (1969), deriva del ganado ibérico, sin embargo para Sánchez Belda (1984) tal afirmación no precisa nada y además genera confusión, ya que según dicho autor el Tronco Negro Ibérico no tiene nada en común con esta raza. Según él, constituye una destacada rama del tronco Cántabro que mantiene su caracterización a favor de la superioridad numérica y productiva sobre las etnias vecinas si bien en España quedó reducida a una población pequeña, pero con abundante muestra de su preponderancia sobre las razas locales con las que convivía.

En este supuesto, As Frieiras sería el centro donde se formó la raza, desde el que pasó a Portugal, constituyéndose la raza Frieirsa como el ancestro de la Mirandesa y no su derivada, aún cuando para

Iglesias (1989) sea problemática tal afirmación.

Desde el punto de vista racial, la provincia de Ourense se ha caracterizado por la gran variedad de tipos debido a las diversa y distintas características ecológicas, dando lugar a grupos minoritarios como es el caso de la denominada Verinesa, que no tiene categoría ni de variedad étnica. Algunos autores locales y otros (Sánchez Belda, 1984) la adscriben al grupo racial de la Frieirsa, raza en la que se entiende debe quedar incluida la Verinesa.

En 1992 (Sánchez y col., 1992)), quedaban escasos ejemplares en las aldeas del municipio de A Mezquita: Pereiro, Canda, Vilavella, Santigoso, Castromil, Cádavos,

Manzalvos, Esculqueira y Chaguazoso, teniendo como área de dispersión O Canizo y Tameirón, e incluso las aldeas de Hermisende y Teixeira en la provincia de Zamora.

La información estadística en relación con los censos está poco definida. En el pasado, Carballal (1947) distingue el tipo verinés con un efectivo de 6.466 cabezas en él se supone estaría englobada la Frieirea, representando un 0,6% del ganado vacuno gallego. Estimaciones posteriores (Sánchez Belda, 1984) son menos clarificadoras ya que la incluyen dentro del censo de 80.000 cabezas de la raza Mirandesa en Portugal. Los últimos datos oficiales (Fernández, 1990) se sitúan tan sólo en algunos cientos de cabezas.

1.6.3.4 Raza Limiá

La Limia, comarca extendida por el río con el mismo y en cuya cuenca se encontraba la Laguna de Antela, actualmente desecada y parcelada, es de la que toma su nombre la raza Limiá.

Tradicionalmente y a efectos agropecuarios se distinguen dos zonas: Limia Alta y Baixa Limia, que dan origen a ecotipos bien diferenciados, consecuencia de los sistemas de explotación y distintos niveles de alimentación. El ecotipo del valle destaca de las demás razas Morenas por su mayor tamaño, ejemplares considerados por algunos como “los gigantes regionales de la especie bovina” de gran demanda en provincias limítrofes o distantes por sus excelentes yuntas de bueyes.

El escaso censo existente en el año 1992 (Sánchez), se distribuye por toda la comarca de la Limia, siendo frecuente encontrar ejemplares considerados como prototipos raciales en los municipios de Baltar y Cualedro.

Las estadísticas censales son muy dispares. En 1947, Carballal cifra los efectivos de esta raza en 7.554 cabezas, lo que representaba en aquella época el 0,7% del bovino gallego. Informaciones posteriores (Sánchez Belda, 1984) dan cifras de 20.000 reproductoras y García Dory et al. (1988) estima la existencia en 2.000-3.000 reproductoras en pureza.

1.6.3.5 Raza Vianesa.-

Su área de origen es la comarca de Terra do Bolo, situada en el oriente ourensano. Esta comarca que se delimita por el norte con la Serra do Eixe, por el este con la Serra Calva y por el oeste con los Montes do Invernadeiro y la Serra de Queixa, área de dispersión original de la raza, con una gran presencia de ejemplares en estas zonas montañosas

Su nombre es el toponímico de la cabecera de la comarca (Viana do Bolo) y a sus ejemplares, de gran rusticidad, Sánchez Belda (1984) los incluye en el Tronco Cántabro, pareciendo que su origen podría situarse en el tronco étnico propio del Noroeste peninsular y su expresión gemela en la raza Alistano-Sanabresa, con la que guarda además, según este autor, posiciones de vecindad y relaciones de intercambio. Esta comarca presenta unas condiciones orográficas que dificultaron la mecanización y permitieron el mantenimiento durante más tiempo de los sistemas de explotación tradicional, hecho que le permitió a esta raza mantener el mayor censo de todas las Morenas Galegas al comenzar los trabajos de recuperación.



Figura 11. Área de origen de la raza Limiá

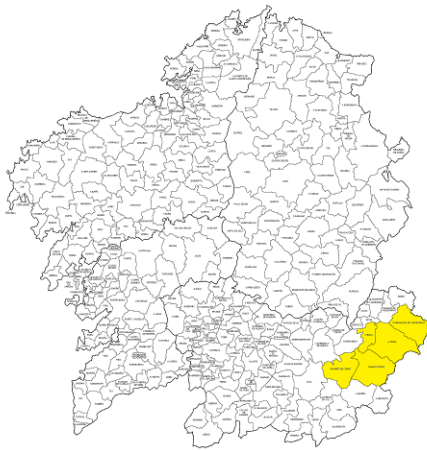


Figura 12. Área de origen de la raza Vianesa

En 1947, Carballal Palmeiro estimaba el censo de animales de raza Vianesa en 6.500 cabezas; Sánchez Belda (1984) anota cifras de 15.000 a 20.000 animales, matizando que el estrato de reproductoras acusa amplia adscripción a los cruzamientos. La realidad actual la matiza Rúa (1991), situando el censo de la raza en estado menos calamitoso, que las otras Morenas Gallegas, pero con un número de reproductoras localizados, prototipos raciales, no superior a 200.

La raza Vianesa, junto con la Caldelá, Frieiresa, y Limiá, comparten un espacio común, que une sus áreas de origen, es el denominado Macizo Central Ourenzano, constituido por los Montes do Invernadeiro, Serra de Queixa y Sierra de San Mamede. En las ganaderías de esta zona no era raro encontrarganaderías con representantes de estas razas.









2. PROGRAMA DE CONSERVACIÓN









2. PROGRAMA DE CONSERVACIÓN

Las poblaciones domésticas de las distintas especies, al igual que las poblaciones salvajes, se estructuran en poblaciones de mayor o menor categoría que suponen un fenómeno dinámico que pasa por distintas fases a lo largo de su existencia, desde su formación hasta su extinción, cuando esta desgraciadamente se produce.

La diversidad ganadera se origina a partir de los ancestros salvajes y se transforma posteriormente a través de los procesos de mutación, deriva genética y la selección natural y humana. Sólo una pequeña parte de la diversidad presente en las especies ancestrales sobrevive en sus homologas actuales.

Esta diversidad de ganado doméstico ha evolucionado continuamente. La reorganización de los genes en cada generación mediante la mutación o por los cruzamientos y mezclas de diferentes pools de genes, ha ofrecido nuevas oportunidades para la selección natural y humana y ha sido la base para el enorme incremento de la producción alcanzado en las razas comerciales y para la adaptación de los ganados indígenas a los desafíos de ambientes muy diversos.

La selección realizada en todas las especies domésticas, sobre todo en los países desarrollados, generó razas altamente productivas que fueron desplazando, en todo el mundo, a las razas locales mejor adaptadas a su territorio, pero menos productivas en términos absolutos. La actividad humana implantó una presión selectiva tan superior a la selección natural que acabó por disminuir la variabilidad genética al controlar artificialmente la influencia medioambiental y la reproducción animal.

Los criadores, como las comunidades nacionales, tienen interés en mantener e incrementar el acceso al material genético animal mejorado. Esta estrategia que se apoya en la identificación, el desarrollo intensivo y la difusión en el mundo entero de algunas razas altamente especializadas, de altos requerimientos y gran productividad, dentro de cada especie de animal doméstico, debe tener en cuenta que los elevados requerimientos de los tipos altamente especializados no podrán, en general ser satisfechos.

En el pasado, se prestó muy poca atención al mantenimiento y mejora de la adaptación a las condiciones estresantes y específicas de la producción y las razas autóctonas de los países en desarrollo fueron seriamente subestimadas, pero las hipótesis que guiaron el desarrollo mundial de la ganadería en los últimos 50 años, deben ser reanalizadas y ampliadas para que esta continúe siendo de provecho a la humanidad en el próximo siglo XXI y más allá.

Como consecuencia de las políticas de producción animal llevadas a cabo durante los últimos años numerosas razas de animales domésticos han desaparecido o están al borde de la desaparición, con la consecuente pérdida de material genético y de la incapacidad de llegar a conocer sus capacidades productivas primarias o las originadas como respuesta a la mejora genética.

Esta situación también afectó a Galicia que observó como en escasamente 20 años, de 1970 a 1990, la mayor parte de sus especies domésticas autóctonas se

Con la finalidad de describir y encuadrar en el contexto histórico que le corresponde la historia de la conservación de los Recursos Genéticos Animales (RGA) en Galicia, haremos un recorrido por la problemática histórica y la justificación de la conservación de los Recursos Zoogenéticos (RZ) a lo largo de los últimos años; las iniciativas surgidas en los distintos

países de nuestro entorno económico, así como las distintas etapas que marcaron la conservación de los RGA en España; los métodos de conservación a emplear y los objetivos que se persiguen.

Para finalizar expondremos la manera en como Galicia diseñó el Plan de Conservación y Recuperación de sus RGA.

Finalmente analizaremos la evolución de todos y cada uno de los programas y su influencia en la recuperación poblacional de las razas Morenas Gallegas.

1. Problemática histórica de la conservación

- Justificación de la conservación
- Historia de la conservación de recursos zoogenéticos a nivel internacional
- Programas nacionales de conservación
- Programa de conservación en España.

2. Métodos de conservación

3. El programa de conservación en Galicia

4. Evolución de los programas

5. Evolución de los censos

6. Resultados

7. Discusión

2.1 PROBLEMÁTICA HISTÓRICA DE LA CONSERVACIÓN

A lo largo de los últimos años y aún en la actualidad podemos encontrarnos con diferentes opiniones en torno a la necesidad de mantener los recursos genéticos animales.

Es indudable la existencia de argumentos en contra de la conservación, casi todos basados en el escaso interés productivo, con el argumento de que si una raza es útil económicamente, automáticamente se preserva y que lo inútil no merece ninguna preocupación.

El trabajo más enérgico y categórico en este sentido es el de Land (1986) al afirmar que la mutación acumulativa y la manipulación molecular son suficientes para asegurar en la actualidad continuas oportunidades para cambiar las características biológicas de los animales por selección genética.

Afirma además que las fuerzas del mercado son válidas para mantener y crear la suficiente diversidad requerida en el futuro. Matiza que aún estableciéndose la conservación, es muy probable que no se forzasen demasiado los recursos para su evaluación, concluyendo que las premisas justificativas de la conservación, basadas en la diversidad y en la opción para futuros cambios, no tienen fundamento y las considera erróneas.

Sin embargo admite la justificación emotiva como un motivo válido para establecer poblaciones seleccionadas para propósitos particulares y posibles requerimientos futuros. En estas condiciones justifica incluso el protocolo genético, al comentar que como las características de las poblaciones seleccionadas serían muy conocidas, los requerimientos para su evaluación serían mínimos.

En contra de estas posturas también nos encontramos aquellas que justifican la necesidad de la conservación al aducir que, entre otras razones, la escasa utilidad económica que se les supone, puede incrementarse en otras circunstancias sociales, en otro momento histórico o en otro lugar geográfico.

Las necesidades lúdicas pueden, por sí solas, asegurar la supervivencia de animales de compañía, pero otras necesidades, como las materiales o culturales que Turner (1971) resume en "Outlook en Agriculture" para más de 30 animales, no aseguran la supervivencia de muchos animales domésticos que suplen estas necesidades, al ser muchos los que cuestionan la existencia de esas necesidades.

Estas necesidades son defendidas por Mason (1974), quién mantiene que "cualquier extinción o desaparición de una especie o raza, representa un insustituible elemento de vida que se pierde".

La existencia de dos pensamientos encontrados; defensores y detractores de la conservación de los recursos genéticos ha ralentizado las actividades de conservación al incidir estos conflictos ideológicos en las decisiones políticas. Barker (1986) considera que aunque en los últimos 25 años, el tema de los recursos genéticos ha sido considerado en varias reuniones de trabajo y se ha discutido ampliamente en la literatura, no se ha avanzado demasiado en el campo de las realizaciones fructíferas, por la escasa acción operativa.

Las decisiones tomadas por razones sociales y políticas, inciden automáticamente y de una manera severa en la preservación y conservación de los recursos genéticos. En este sentido Maijala (1974) resalta otro problema: como la potencial ganancia de un programa de conservación se produce a largo plazo, incluso una generación, entre los interesados por la misma no hay una motivación comercial y científica para dicha conservación, con las correspondientes consecuencias decisorias que pueden derivarse de tal pensamiento.

Estas actitudes encontradas, motivo de controversias, dimanar de unas ideologías que Maijala (1974) resume en las siguientes proposiciones:

- Necesidad de un progreso genético rápido frente a posibilidades de progreso en el futuro.
- Economía inmediata frente a posibles e inciertos beneficios en el futuro.
- Necesidades de la sociedad de consumo frente a las necesidades de las sociedades ambientales.
- Necesidades en periodos de paz frente a necesidades en periodos de guerra.
- Punto de vista optimista frente a punto de vista pesimista sobre el futuro de la humanidad o de las posibilidades de los animales domésticos.

2.1.1 Justificación de la conservación

Las razones que aconsejan la preservación y conservación de la variabilidad genética animal fueron detalladas por infinidad de autores en innumerables trabajos. En términos generales, los objetivos de la conservación de los RGA podemos clasificarlos en las siguientes categorías:

A.- Motivaciones genético-productivas.

La utilización preferente de unas razas sobre otras genera, aun dependiendo del método de mejora establecido, que los genes originales se diluyan o pierdan como consecuencia de los cruzamientos o sustituciones raciales (Alves, 1990).

La variabilidad genética es la base de los futuros cambios genéticos en cualquier especie animal y estos no tendrán éxito si no se asocian a la mejora de la productividad con el mantenimiento de las adaptaciones locales. El material genético adaptado deberá formar la base de la mejora para perfeccionar los sistemas de producción agrícola y alimenticia. Globalmente, esto incluirá un uso mucho más amplio de los recursos zoogenéticos (RZ).

La diversidad de los animales domésticos se debe mantener por su potencial económico al permitir que el sector ganadero pueda responder a los cambios en los ecosistemas agrícolas, a las demandas y regulaciones del mercado, a la disponibilidad de insumos externos, al reto de las enfermedades o a una combinación de estos factores.

En los países desarrollados, el mantenimiento de las tradiciones y de los valores culturales junto con la creación de nuevos nichos de mercado para los productos ganaderos son motivos importantes para la conservación de las razas en situación de riesgo.

Sin embargo, en los países en vías de desarrollo las preocupaciones inmediatas son la seguridad alimentaria y el desarrollo económico. Los RGA para la alimentación y la agricultura son una parte esencial de la base biológica de más de 1.000 millones de personas en el mundo. Una base de recursos diversificada y fundamental para la supervivencia y el bienestar humano, así como una contribución a la erradicación del hambre.

También se incluyen justificaciones netamente económicas (Smith, 1984; Sánchez, 1985) al demostrarse que los gastos necesarios para establecer un programa de conservación de recursos genéticos, son relativamente pequeños en relación con los beneficios potenciales que se derivan del mismo.

B.- Motivos científicos

La diversidad de los animales domésticos debe ser conservada para la investigación y la formación. Esto puede incluir la investigación biológica básica en la genética, la nutrición, la reproducción, la inmunología y la adaptación al medio ambiente y a los posibles cambios climáticos.

Sociológicamente la cría y explotación de las razas locales generó culturas étnicas particulares que son abandonadas al desaparecer el aprovechamiento tradicional de las razas locales y ser sustituidas por procedimientos modernizadores de la producción animal. La

investigación científica debe ayudar a la solución de estas necesidades y contribuir a un mayor conocimiento del medio, de los medios de producción y del propio desarrollo humano.

C.- Motivos culturales

La diversidad de los animales domésticos juega un importante papel social y cultural, suelen desempeñar funciones importantes en los mitos, culturas, religiones, tradiciones y prácticas sociales.

Muchas razas son el resultado de laboriosos procesos de domesticación y un largo período de adaptación a las circunstancias locales y reflejan una larga historia de simbiosis entre la humanidad y los animales de granja.

La pérdida de razas locales, por lo tanto, significa una pérdida de la identidad cultural de las comunidades afectadas y la pérdida de parte del patrimonio de la humanidad.

D.- Motivos ecológicos

La diversidad de los animales domésticos es una parte integral del medio ambiente en una amplia gama de sistemas de producción. La pérdida de esta diversidad aumenta la inestabilidad de los sistemas, reduce su capacidad para responder a los cambios y pone en riesgo las producciones. El mantenimiento y desarrollo de las razas adaptadas es muy importante para garantizar que la seguridad alimentaria se puede lograr de forma sostenible, sin impacto ambiental adverso.

Las razas de animales domésticos asumen funciones esenciales en los ecosistemas agrarios, tales como la circulación de los nutrientes, la dispersión de semillas y el mantenimiento del hábitat. Los RZ forman parte integrante de los ecosistemas y de los paisajes productivos en todo el mundo. Al desplazar sus rebaños según las estaciones, los ganaderos conectan diferentes ecosistemas. Los sistemas de producción basados en la tierra, que tienen componentes vegetales y animales, precisan de una ordenación conjunta de los diferentes componentes de la biodiversidad, entre otros, los suelos, los cultivos y los cultivos forrajeros, los pastos y la flora y la fauna silvestres.

Los ganaderos y sus comunidades son quienes mantienen en la actualidad la mayor parte de los RZ sobre el terreno, como componentes de los ecosistemas, economías y culturas agrícolas. Existe una creciente concienciación sobre el valor ecológico de ciertas regiones por razones paisajísticas, naturales y de manejo ganadero. Dentro de este complejo, la presencia de animales de origen autóctono interactuando con el medio es de gran importancia ecológica. Además estos animales pueden contribuir al desenvolvimiento de productos locales con una imagen ecológica.

Después de su enorme contribución potencial a la reducción del hambre y la pobreza, así como al desarrollo sostenible, los recursos zoogenéticos se encuentran infraconservados e infraempleados.

Las razones que se pueden aportar para la defensa de su conservación podemos resumirlas en:

- Nuestra incapacidad para predecir necesidades futuras. Una raza puede parecer económicamente inútil en un momento dado y en unas circunstancias históricas, pero puede ser muy interesante en otros contextos sociales.
- La pérdida inevitable de razas adaptadas a ambientes locales en aras de la elección de razas selectas y más productivas en valores absolutos representa una pérdida del patrimonio de los países y de las culturas.
- El desconocimiento del valor real de la mayoría de las razas autóctonas, en su ambiente natural, como componentes de un sistema integrado de producción animal.

2.1.2 Historia de la conservación de recursos zoogenéticos a nivel internacional

La necesidad de conservar recursos genéticos para la agricultura fue presentada por primera vez por el ruso Vasilov (citado por Cardellino y Rovira, 1987), fundando un banco de recursos genéticos vegetales en Leningrado.

Desde los inicios de su constitución, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations) constató la desaparición de muchas razas de animales domésticos y la presumible disminución de la variabilidad genética.

El punto de partida de esta preocupación lo constituye la "Reunión Inicial del Comité Asesor Permanente en Agricultura", celebrada en Copenhague en el año 1946, que recomienda a la FAO el trabajo de acometer la evaluación y conservación de los recursos genéticos vegetales y animales.

Entre 1947 y 1966, la FAO edita publicaciones y canaliza ayudas económicas para la organización de reuniones, simposios nacionales y regionales que cubrirán esta temática. Entre las actividades desarrolladas en los años sesenta, destaca la promoción de una serie de "Consultas a Expertos" que generaron la celebración, durante el año 1965, de la "XIII Conferencia de la FAO" en la que se reconoció la necesidad de incrementar las actividades en el área de los recursos genéticos de plantas y animales. Como consecuencia de este reconocimiento, se organizó un Grupo de Estudio que presentó un amplio Informe General sobre la evaluación, utilización y conservación de los AnGR (FAO, 1966).

Entre 1966 y 1973 estos Grupos de Estudio, abordando problemas generales y especies en particular, dan lugar a una serie de publicaciones descriptivas de algunas de las razas ganaderas explotadas en las más diversas partes del mundo: vacuno (FAO, 1968), cerdos (FAO, 1971) y aves (FAO, 1973).

Fundamental fue la "Conferencia de las Naciones Unidas" celebrada en Estocolmo en 1972, al resolverse con dos resoluciones realmente importantes:

1. La declaración del año 1973 como "Año de la Promoción de la Protección y Conservación de Plantas y Animales", en especial de las especies y razas en peligro, como consecuencia de las acciones selectivas iniciadas a finales del siglo XIX.
2. La creación del "Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA" (United Nation's Environmental Programme, UNEP). Este Programa junto con la Dirección General de Producción y Sanidad Animal de la FAO, realizan un estudio piloto sobre la Conservación de los Recursos Genéticos Animales, utilizando razas bovinas y ovinas del área mediterránea (FAO-UNEP, 1975), en el que se establecen recomendaciones específicas para acciones inmediatas, a corto y a largo plazo.

Un evento que contribuyó a la discusión de la conservación de los AnGR fue la Mesa Redonda que, moderada por MASON (1974), se celebró en Madrid en el año 1974, durante el "I Congreso Mundial de Genética Aplicada a la Producción Animal". Aunque la mayoría de las intervenciones eran de miembros de la FAO, se presentaron y discutieron las experiencias a este respecto de una serie de países por prestigiosos científicos y expertos (Bowman, 1974; Epstein, 1974; Iglesia-Hernández, 1974; Laurans, 1974; Maijala, 1974; Mason, 1974; Sánchez-Belda, 1974; Sömes, 1974 e Turton, 1974).

En 1980 la FAO/UNEP promueve una Consulta Técnica sobre "Conservación y Manejo de los Recursos Genéticos Animales", invitando a todos los países miembros a participar en la misma. Tiene lugar en Roma en 1981. Los resultados de esta consulta fueron la elaboración de una serie de objetivos inmediatos (23 recomendaciones compiladas en 12 grandes

apartados) para implementar con éxito la cría y mejora genética en los países en desarrollo. Los objetivos inmediatos fijados fueron:

- Toma de las disposiciones pertinentes para evitar ulteriores pérdidas genéticas.
- Identificación de razas y tipos que exijan atención prioritaria.
- Evaluación, en caso de que no se disponga aún de los datos suficientes sobre las características físicas, fisiológicas y de rendimientos de las diversas razas.
- Implantación de programas de mejora destinados a hacer un uso eficaz de los recursos genéticos de que disponga cada país en concreto.
- Establecimiento de directrices en lo que respecta a la adecuación de las razas para los distintos niveles de explotación (extensiva, semi-intensiva, intensiva y nómada) en diferentes condiciones de clima y terreno, e identificación de tipos y razas que merezcan un estudio especial en estas circunstancias.
- Coordinación interregional y/o internacional de las actividades orientadas a la conservación/ordenación de recursos zoogenéticos.

En año 1983, comienza la publicación por la FAO/UNEP del Boletín de Información sobre Recursos Genéticos Animales.

Desde la década de los 80 se observa como la cooperación conjunta FAO/UNEP se orientó hacia la creación de una infraestructura supranacional de recursos para la cría y mejora animal, cuyo objetivo primario y fundamental es la creación del Banco de Datos de los Recursos Genéticos Animales.

El propósito de este Banco de datos es proveer una completa y accesible descripción de las características genéticas de cada raza y los cruces perfectamente establecidos, junto con la caracterización del medio en el que se desenvuelven y se encuentran adaptadas. Esta caracterización incluye la siguiente información:

- Características productivas para la producción de alimentos, fibra o trabajo.
- Estimación de parámetros fenotípicos y genéticos.
- Rendimientos productivos.
- Estimación de censos, su estructura y distribución.
- Trazos físicos de la raza (caracteres morfométricos).
- Información sobre grupos sanguíneos, polimorfismos bioquímicos, cariotipos y características inmunológicas.
- Información sobre marcadores moleculares de ADN.
- Documentación sobre la capacidad de la raza para cruzamientos y los rendimientos productivos que se conocieran.

En 1987 se celebró un simposio auspiciado por la FAO sobre la problemática de la conservación de poblaciones pequeñas de animales, en él se hicieron importantes aportaciones referentes a razas concretas de todo el mundo.

En 1990 se publican los resultados de un seminario que dentro del proyecto global para el desarrollo sostenible de la FAO se centró sobre los AnGR. Los informes se centraron en el flujo genético en los programas de conservación a través de métodos “in situ” y “ex situ” (FAO, 1990).

También en este año se celebra en Canadá la primera reunión nacional sobre conservación de germoplasma animal, situación que coloca a este país a la cabeza en cuanto a la organización de los Bancos de Germoplasma.

En Budapest (1991) en el Segundo Congreso Internacional sobre Conservación Genética de Animales Domésticos se presentan trabajos sobre metodología de la conservación, sobre programas nacionales y regionales, sobre poblaciones concretas, y aparece una gran aportación sobre la Biotecnología aplicada a la conservación (Alderson y Bodo, 1992).

En el año 1992, se producen dos eventos, organizados por la FAO, muy importantes y que es necesario destacar:

1. Creación do Sistema de Información sobre a Diversidad de los Animales Domésticos (DAD-IS). Herramienta de comunicación e información para la implementación de estrategias para la gestión de los AnGR.
2. II Conferencia de la U.N.E.P. sobre el Medio Ambiente, de Río de Janeiro y la Convención sobre la Diversidad Biológica (C.B.D.)

La Base de Datos sobre las razas implicó a 180 países, 35 especies y 5.300 razas. Las conclusiones de la II Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (Río de Janeiro) y la Convención sobre la Diversidad Biológica (CBD), reconocen la soberanía de cada país sobre sus propios recursos genéticos, los países decidan cuando y que razas deben incluirse.

Es necesario destacar la iniciativa conjunta de la FAO y la FEZ (Federación Europea de Zootecnia) para crear un banco de datos a nivel mundial donde se incluya toda la información existente, esto se consiguió en el Instituto de Cría Animal y Genética de la Escuela de Veterinaria de Hannover, fruto del cual se ha editado una primera publicación sobre razas europeas (Simon y Buchenauer, 1993). Y en este mismo sentido la labor del Dr. Mason, que con sus sucesivas ediciones del Diccionario Mundial de Razas de Ganado nos mantuvo informados e los recursos genéticos mundiales.

A partir del año 2.000 se puso en marcha La Estrategia Mundial para la Gestión de los Recursos Genéticos de los Animales de Granja. La finalidad de la Estrategia, ejecutada a través de la *Iniciativa para la Diversidad dos Animales Domésticos* (IDAD), es promover el desarrollo y utilización de los recursos genéticos animales y frenar a pérdida de la diversidad genética.

La estrategia reconoce que el uso sustentable y la conservación eficaz de los recursos genéticos animales, depende de los países. A través de la IDAD, la FAO pretende ayudar a los países a formular, ejecutar y mantener sus propios programas. El objetivo es establecer un marco técnico y operativo para asistir a los países, comprendiendo:

- Un mecanismo intergubernamental para políticas de desarrollo y participación gubernamental.
- Una infraestructura mundial situada en cada país para ayudar a planificar, implementar y mantener estrategias nacionales para la gestión de recursos genéticos animales, de forma eficaz. Una red coordinada de puntos de contacto y de centros de enlace nacionales e regionales.
- Un programa técnico cuyo fin es sostener acciones eficaces a nivel de cada país en la intensificación sustentable, conservación, caracterización y acceso a los RGA.
- Un sistema de información e evaluación para guiar la implementación de la estrategia, facilitar la colaboración, coordinación y política de desarrollo, y maximizar el costo-efectividad de la actividad.

En definitiva, el objetivo de la *Iniciativa para la Diversidad de los Animales Domésticos* (IDAD), es mantener la diversidad genética de los animales domésticos. Para ello pretende coordinar los esfuerzos regionales y nacionales para superar la actual erosión de estos recursos irremplazables y fomentar su aprovechamiento efectivo y sostenible.

La FAO solicita a los países miembros la colaboración para realizar el Primer Informe sobre la Situación de los RGA del Mundo; así como el Informe de Acción Prioritaria Estratégica precedente.

Este Informe no se conceptúa como un inventario o una actualización del DAD-IS, sino como una oportunidad de crear una visión y directrices estratégicas para manejar mejor los RGA y para establecer claras prioridades de acción y necesidades, debiendo contribuir a la Estrategia Mundial de la FAO y a la Convención de la Diversidad Biológica.

Este primer Informe estuvo referido a especies aviares y mamíferas de interés para la alimentación y la agricultura, aunque cada país pudo incluir otras especies de interés para la alimentación y la agricultura.

Los datos referentes a países con Programas de Conservación en marcha, así como los métodos utilizados aparecen en la Tabla II.1.

Tabla 2.1. Número de países con programas de conservación (FAO, 2007)

Región	Subregión	Número de países encuestados	Número de países con conservación <i>in vivo</i>	Número de países con conservación <i>in vitro</i>
África	Este	7	2	1
	Noroeste	24	10	4
	Sur	11	6	4
	Subtotal	42	18	9
Asia	Central	6	2	2
	Este	4	3	3
	Sur	7	4	3
	Sudeste	8	4	4
	Subtotal	25	13	12
Europa y Cáucaso		39	33	25
Latinoamérica y Caribe	Caribe	3	0	0
	América Central	9	3	1
	Subtotal	22	8	6
Cercano y Medio Oriente		7	1	0
Norteamérica		2	2	2
Pacífico Suroeste		11	2	1
Total Mundial		148	77	55

La comunidad internacional adoptó, en septiembre de 2007, el primer Plan de acción mundial para los recursos zoogenéticos, que comprende 33 prioridades estratégicas dirigidas a combatir la erosión de la diversidad genética animal y utilizar de manera sostenible los recursos zoogenéticos. La puesta en práctica de este Plan de acción mundial aportará una contribución importante a la realización de los Objetivos de Desarrollo del Milenio n° 1 (erradicar la pobreza extrema y el hambre) y n° 7 (asegurar la sostenibilidad ambiental)

El Plan de acción mundial representa la culminación de un proceso amplio en el que participaron 169 países. Fue aprobado por las delegaciones de 109 países en la Conferencia Técnica Internacional sobre los Recursos Zoogenéticos celebrada en Interlaken (Suiza) del 3 al 7 de septiembre de 2007. El fundamento del *Plan de acción mundial sobre los recursos zoogenéticos* (FAO, 2007) son las prioridades estratégicas para la utilización sostenible, el desarrollo y la conservación de los recursos zoogenéticos para la alimentación y la agricultura, así como disposiciones para su desarrollo y financiación. O *Plan de acción mundial sobre los recursos zoogenéticos*, del año 2007, aprobado por la 34ª Conferencia de la FAO, nos recuerda que los recursos zoogenéticos tienen una serie de características a tener en cuenta como son:

La diversidad de los recursos zoogenéticos es esencial para satisfacer las necesidades humanas básicas de alimentos y medios de vida. Contribuyen a las necesidades humanas

proporcionando carne, leche y productos lácteos, huevos, fibras, ropas, recursos para el alojamiento temporal y permanente, estiércol como fertilizante y combustible, fuerza de arrastre, ayuda para la caza y bienes comerciales.

La diversidad genética define no solo la producción y los rasgos funcionales de las razas animales, sino también la capacidad para adaptarse a ámbitos diferentes, entre ellos la disponibilidad de alimentos y de agua, el clima, las plagas y las enfermedades.

La diversidad de los recursos zoogenéticos, particularmente en el mundo actual, es una clave para el desenvolvimiento económico. La diversidad de estos recursos y la adaptabilidad consiguiente de las especies y las razas a condiciones extremas de sequía, humedades, frío y calor posibilitan la existencia de medios de vida para el hombre en algunas de las zonas menos hospitalarias de la tierra.

Éstas aprobaron también la Declaración de Interlaken sobre los recursos zoogenéticos, mediante la cual confirmaron sus responsabilidades comunes e individuales respecto de la conservación, utilización sostenible y desarrollo de los recursos zoogenéticos para la alimentación y la agricultura; de la seguridad alimentaria mundial; de la mejora del estado nutricional de las personas; y del desarrollo rural. Se comprometieron asimismo a facilitar el acceso a los recursos, y a garantizar la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de su uso.

En la *Declaración de Interlaken sobre los recursos zoogenéticos*, se reconoce que los recursos zoogenéticos son esenciales para la seguridad alimentaria, los medios de vida sostenibles y el bienestar humano, y que es necesario adoptar medidas inmediatas para afrontar el problema de la erosión de estos recursos vitales.

2.1.3 Programas nacionales de conservación

En base a los principios formulados en las últimas décadas, en algunas naciones se crearon organizaciones que respondiendo a las necesidades ya comentadas, intentan cooperar, independientemente de las medidas estatales, en el proceso de conservación animal. Sus objetivos son muy similares, aunque sus métodos varían de unos países a otros. Así, algunas operan dentro de programas estatales; otras actúan como empresas privadas; unas se basan en institutos de investigación, mientras que otras trabajan a través de criadores entusiastas o comerciales.

A partir de las recomendaciones de la FAO, la iniciativa privada se moviliza y comienzan a aparecer organizaciones dedicadas a la conservación en distintos países. De ellas destaca el **Rare Breeds Survival Trust (RBST)** británico, ejemplar y prestigiosa organización conocida mundialmente, que consigue salvaguardar una gran parte del acervo genético animal de las islas británicas.

La historia de esta prestigiosa organización se remonta a comienzos de los años sesenta cuando la Sociedad Zoológica de Londres, intentó sin éxito, persuadir a diversos gobiernos sobre la necesidad de financiar programas destinados a la conservación de las especies ganaderas en peligro de desaparición. El tesón de esta sociedad permitió en el año 1964 la adquisición de una granja (Whipsnade Park) en la que, después de la búsqueda y recogida de ejemplares, se dedicó al mantenimiento de unos pequeños rebaños de distintas especies: dos razas de ganado vacuno, siete razas ovinas y cinco especies aviares. Esta colección recibió el nombre de Banco Génico (Rowlands, 1964).

En 1968, se acepta la disolución de esta iniciativa y antes de sacrificar a los animales el Dr. Rowlands, junto con Mr. Christopher Dadd (Real Sociedad de Agricultura de Inglaterra) y el Prof. Bowman (Departamento de Agricultura de la Universidad de Reading), junto a otros,

crean el Working Party, germen definitivo que generó posteriormente la creación del citado Rare Breeds Survival Trust en 1973.

En distintos países comienzan a crearse entonces organizaciones en defensa de la conservación de los RGA, las más destacadas y consolidadas a nivel internacional aparecen referenciadas a continuación (Sánchez y col. 1992).

La Société d'Ethnozootechnie (Francia. 1972).- La toma de conciencia en el año 1966 por el Ministerio de Agricultura de Francia de este importante problema (Cointat, 1966), y la creación en 1972 de la Société d'Ethnozootechnie, permitieron en definitiva el desarrollo de una serie de acciones conducentes a la sensibilización de la opinión pública en relación con la conservación del material genético animal en Francia. La Société d'Ethnozootechnie inscribe entre sus objetivos el estudio de la historia de las razas domésticas, de su transformación y utilización por el hombre y de su conservación, cuando es necesario, dictando además conferencias con tema de especies ganaderas amenazadas.

The American Minor Breeds Conservancy, organización privada constituida en el año 1977, por un pequeño grupo de individuos da región de Nueva Inglaterra nos Estados Unidos de América, interesada por la preservación y conservación de las razas domésticas en peligro de desaparición.

Rare Breed Conservation Society (Nueva Zelanda, 1989). - La constitución de esta sociedad, supuso para Nueva Zelanda un avance significativo. Sus acciones primordiales se orientan hacia la sensibilización para conseguir interesar a los departamentos gubernamentales, universidades, parques naturales y zoológicos en esta repetida causa.

En Italia, el **Instituto de Zootecnia General de Milán** y la **Asociación Italiana de Criadores**, contribuyen con soporte técnico y la coordinación de los programas locales, a estimular las acciones de conservación. Posiblemente sea en Italia donde las actuaciones para la protección y desarrollo del patrimonio genético son más dinámicas al existir entre técnicos, investigadores, criadores y políticos, el deseo común de integrar la conservación genética con el desarrollo económico de los ambientes y sistemas, existiendo un variado número de programas destinados a la conservación. En un trabajo recopilatorio de los recursos genéticos bovinos existentes en la Europa occidental, Avon (1990) cita siete programas específicos orientados a la preservación conservación y desarrollo de diferentes razas bovinas italianas.

En Alemania se creó en 1981, la **Sociedad para la Conservación de Razas Domésticas Antiguas y Amenazadas (Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen, GEH)**, con la finalidad de informar al público en relación con la importancia de la variabilidad de las especies ganaderas mediante seminarios, conferencias, artículos y demostraciones en diversas exhibiciones.

En Noruega, la **Sociedad Noruega para la Preservación de las Razas en Peligro (NORSK BUFE)**, en conjunción con el **Comité para la Conservación Genética de los Animales Domésticos, del Museo Noruego de Agricultura**, fundado en 1987 (Hufthammer, 1990) son los que canalizan los esfuerzos para preservar las razas amenazadas de desaparición, coordinando sus trabajos con los de otros países escandinavos, a través del "Banco de Genes Nórdicos" para os animales domésticos.

La **Sociedade Portuguesa de Recursos Genéticos Animais – SPREGA** trabaja en Portugal desde el año 2002 agrupando a personas que, de algún modo, se interesan y se ocupan, en cualquiera de las ramas o sectores de actividad ligados a los recursos genéticos animales de ámbito portugués. Tiene como objetivo la defensa, caracterización y utilización de los AnGR. A pesar de ser una Sociedad de ámbito portugués, establece contactos y una participación activa en la actividad técnica y científica internacional que esté relacionada con los AnGR. Desarrolla actividades de carácter técnico-científico como, reuniones, encuentros

y seminarios, y coopera con otras instituciones, sociedades técnico-científicas nacionales e internacionales y con la Administración Pública Portuguesa.

En Iberoamérica actúa la **Red Iberoamericana sobre la Conservación de la Biodiversidad de Animales Domésticos Locales para el Desarrollo Rural Sostenible**, englobada dentro del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo – CYTED. El principal objetivo de la red es el de contribuir a mantener el equilibrio biológico, social y ecológico en el agro Iberoamericano, a través de la conservación de la biodiversidad de los RGA. Teniendo en cuenta que un pueblo, su cultura, sus recursos y el medio que habita deben ser contemplados como un todo para poder asegurar la transformación del acervo a las generaciones venideras.

Con apoyo de la RBST, Alderson, en 1989, publica uno de los primeros tratados específicos sobre conservación *The Chance to Survive*, y promueve la celebración del primer Congreso Internacional sobre Conservación Genética de Animales Domésticos en Warwick (Gran Bretaña), donde se sientan las bases para la fundación de una organización internacional que aglutina la mayor parte de las iniciativas nacionales, el Rare Breed Internacional.

Como consecuencia del congreso de Warwick se publica un texto (Alderson, 1990^{ab}) donde se recogen las actividades llevadas a cabo en el mundo a favor de la conservación, en él se recogen estudios de caracterización racial y sus programas concretos de conservación, también se aportan conceptos filosóficos y metodológicos generales sobre la conservación, y por último se apunta a la Biotecnología como gran colaboradora en los programas de conservación.

Tabla 2.2. Programas de conservación de recursos genéticos en distintos países (Según THOMAS, 1990).

Países	Programas estatales	Programas no estatales	Programas comerciales
Australia	/	+	/
Austria	/	+	/
Brasil	*	/	/
Canadá	+	+	/
Francia	+	/	+
Gran Bretaña	/	*	/
Hungría	*	/	/
Italia	/	/	/
Países Bajos	Cofinancia	*	/
Nova Zelandia	+	+	/
Nigeria	/	/	/
Noruega	Cofinancia	*	/
Perú	/	/	/
España	+	+	/
Suecia	Cofinancia	+	/
Suiza	/	*	/
Taiwán	+	/	/
USA	/	*	/
Uruguay	/	/	/
Alemania Federal	+	+	/
Yugoslavia	/	/	/

/ No existe ningún programa. + Programas desarrollados parcialmente, que necesitan uno o más componentes de los programas completos, por ejemplo, puede incluir solamente la conservación criogénica, o puede orientarse a una única raza ganadera. * Programas desarrollados totalmente, que utilizan los núcleos de animales vivos y la conservación criogénica, para preservar todas las razas amenazadas do país.

La mayoría de los países que estuvieron presentes Warwick iniciaron los trabajos para la conservación de los recursos genéticos animales de las razas ganaderas autóctonas, si bien las realizaciones eran muy variadas. Si en algunos casos los trabajos se encontraban en estados muy embrionarios, en otros las organizaciones formadas al efecto disponían de programas muy completos, como puede comprobarse en la tabla 2.2.

2.1.4 La Conservación de los recursos zoogenéticos en España.

España es uno de los países con mayor diversidad zoogenética de Europa Occidental. El Catálogo Oficial de Razas de Ganado recoge 157 razas o variedades autóctonas, de las cuales, 128 se encuentran en peligro de extinción

España ha ratificado el Convenio sobre la Diversidad Biológica de la Cumbre de Río, (1992) y firmado la Declaración de Interlaken (2007) sobre los RZ, por lo que se ha comprometido a alcanzar el uso sostenible, el desarrollo y la conservación de los RZ para la alimentación y la agricultura.

Pero la preocupación por la conservación de los RGA es muy reciente y durante muchos años la política estatal de mejora ganadera, basada inicialmente en cruzamientos con razas mejoradas extranjeras, no propiciaron la sensibilización necesaria para abordar los correspondientes programas de preservación y consecuentemente su financiación (Sánchez y col. 1992).

Con independencia de las variadas acciones concretas que se desarrollaron en diversas especies domésticas españolas, se puede decir que la primera llamada de atención a nivel nacional, se produjo en España en el transcurso del ya mencionado "I Congreso Mundial de Genética Aplicada a la Producción Ganadera" celebrado en Madrid en octubre de 1974, en el que fue dedicada una mesa redonda al tema "La conservación de recursos genéticos animales", siendo moderador de la misma el Dr. I.L. Mason, Animal Breeding Officer de la FAO (1974).

Vallejo (1978) anota la escasa intervención que tuvo España en dicha Mesa Redonda, reducida a las aportaciones hechas por el Dr. Sánchez Belda (1974) que presentó la problemática de la conservación de las razas ovinas y el Dr. Iglesia (1974), que abogó por la preservación de los ponies de Galicia.

En relación con el ganado vacuno español, no hubo ninguna aportación en esa mesa, a pesar de que según un informe de la FAO de esa época (Lauvergne, 1975), España era uno de los países de Europa y del litoral Mediterráneo, que tenía más razas vacunas en peligro de extinción.

A partir de esa data parece producirse una pequeña sensibilización a este respecto. En el año 1975, el Grupo Español de Investigación sobre Inmunogenética y Mejora animal (GEISIMA) integrado por los Laboratorios de Inmunogenética y Genética Bioquímica de los Departamentos Universitarios de Genética y Mejora, de las Facultades de Veterinaria de las Universidades de Zaragoza y Córdoba, invitan al Dr. I.L. Mason, como experto de la FAO en razas domésticas y promotor de programas de conservación de recursos genéticos (Maso, 1974), a fin de que conociera la riqueza bandera autóctona española y expusiese su opinión en relación a sus posibilidades. Eso quedó plasmado en un informe que, remitido al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (C.S.I.C.), generó nuevos grupos de trabajo y afianzaron a los ya existentes (Mason, 1975).

La inquietud por estos temas determinaron entre otras acciones, la iniciación en el año 1975 por el Departamento de Genética Animal, del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, de un Programa de conservación de las razas españolas de gallinas que se encontraban en peligro de extinción.

La promoción por la Fundación Juan March de un Programa de Becas dentro de una convocatoria especial dirigida a "Especies y Medios Biológicos", induce al Departamento de Genética y Mejora de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza a solicitarlas, tanto en la modalidad individual como en la de equipo. La concesión en 1976, al Prof. Vallejo de una individual, con un específico programa sobre el "Estudio de razas vacunas autóctonas en peligro

de extinción (Aportaciones al estudio genético)", y al Prof. Zarazaga (ambos de dicho Departamento), otra de equipo para estudiar a "Situación genética y conservación del toro de lidia español", muestran el interés y la preocupación en esos momentos, por esta problemática. El posterior desarrollo de los estudios durante los dos años siguientes, provocan una profunda preocupación en determinados sectores, cuando se redactaron y publicaron en los años 1978 y 1979 respectivamente, las memorias justificativas correspondientes.

Sin embargo, esa preocupación tampoco quedó reflejada en la nueva Mesa Redonda que con una temática similar "Conservación de Razas" se celebró en Madrid, durante el "II Congreso Mundial de Genética Aplicada a la Producción Ganadera", en 1982 ya que hubo una única participación española, relacionada precisamente con la conservación y estudio genético de razas españolas de gallinas (Campo y Orozco, 1982).

El proceso evolutivo seguido por la agricultura y la ganadería españolas fue analizado en diversas ocasiones por distintos autores (García Dory, 1980; Rodríguez et al. 1980; Sobrino et al., 1981). Vigil (1985) concluye que las causa de la regresión censal y racial de la ganadería autóctona se debe a un proceso muy complejo que Vallejo (1978) resume en tres motivaciones: las propias de cada ganadería, las condicionadas por la política y el desarrollo ganadero y las relacionadas con las perspectivas productivas, todas ellas se tradujeron en una desorientación en la utilización de las razas autóctonas.

García Dory y Martínez Vicente (1988) recomiendan diversificar los modelos ganaderos en base a los recursos autóctonos, resumiendo las ventajas de la ganadería extensiva con razas autóctonas: se adaptan al medio, utilizan alimentos desaprovechados, evitan problemas ecológicos, mantienen recursos genéticos para el futuro y permiten aprovechar el "vigor híbrido" en cruces industriales.

La descentralización administrativa que se generó en el terreno político-económico, con el establecimiento del Estado de las Autonomías en España, propició el interés regional por la preservación, conservación y mejora de todas las razas locales existentes, potenciando las anteriores actuaciones dirigidas a este fin, animados por las recomendaciones internacionales.

Finalmente la publicación del Real Decreto 2129/2008, de 26 de diciembre, por el que se establece el Programa Nacional de Conservación, Mejora y Fomento de las razas ganaderas, sirve de apoyo a los esfuerzos enfocados hacia la conservación de razas, ya que identifica y abarca todas las líneas de trabajo con los recursos zoogenéticos, desarrollando actuaciones para la mejora y para la conservación de las razas, y complementa las medidas aplicables en el medio tradicional de cría y fuera de este, con las herramientas necesarias para la preservación futura de los recursos en los centros autorizados.

En su artículo 2, define a un Programa de Conservación como aquel en el que el programa de mejora tiene por objeto el mantenimiento de la diversidad genética para garantizar la conservación de una raza, encaste, estirpe o variedad y evitar su extinción o para aumentar sus censos

En todo el proceso de recuperación y conservación de los RGA en España ha tenido una gran importancia las actividades desarrolladas por distintas organizaciones no gubernamentales, entre las que destacamos a SERGA.

2.1.4.1 Sociedad Española para los Recursos Genéticos Animales (SERGA)

Las acciones de la década dos 80, sumadas al entusiasmo y tenacidad de profesionales universitarios, investigadores del I.N.I.A., del C.S.I.C. e muy diversos técnicos, cristalizaron en la constitución de la primera Asociación española dedicada a este fin. Aprobada el día 13 de Marzo de 1989, se denomina Sociedad Española para los Recursos Genéticos Animales

(SERGA), estableciéndose su sede oficial en Zaragoza en la Cátedra de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria.

Los fines y objetivos de la misma consisten fundamentalmente en el conocimiento, estudio, protección, conservación y promoción de los recursos genéticos animales en general y ganaderos en particular, existentes en España.

No se trata de una Sociedad de acción directa "per se", sino de asesoramiento, recomendación e investigación para lograr que otras entidades de cualquiera género, públicas o privadas, puedan desenvolver y materializar esa labor de conservación. En su campaña de constitución a través de la prensa científica y ganadera nacional incidía en que el hombre de la calle, en base a la orientación recibida, se encontraba más sensibilizado hacia el material animal silvestre, que al doméstico. Este último, en buena medida es olvidado o reducido, en todo caso, a una serie de genéricos nombres (vaca, oveja, cabra, cerdo, etc.) sin los apellidos concretos que los diferencian y valoran (retinta, merina, pirenaica, ibérico, etc.).

SERGA comenta que era muy penosa esa situación, pues aunque los animales domésticos y sus diferentes especies y razas no tienen para el gran público el atractivo de los animales silvestres, son, en muchos casos, tan hermosos y singulares como aquellos, encontrándose siempre al servicio del hombre.

Con un planteamiento similar al de las otras asociaciones internacionales, SERGA ofrece diferentes tipos de aportaciones en consejo, estudio, asesoramiento, etc., entre las que se citan en concreto:

- Orientación sobre lo que realmente puede denominarse o reconocerse como raza, agrupación o ecotipo, tanto desde los puntos de vista de la genética estricta como de la situación práctica de la población problema.
- Estudio de la situación actual de cada raza problema: historia, censos, ubicación, estándar racial, sistemas de explotación y características fisiocootécnicas y productivas. Estudio más específico de aquellos caracteres singulares y diferenciales que aporten un valor especial a la raza en cuestión.
- Estudio del método ideal para llevar a cabo la conservación y promoción, en su caso, de una raza.
- La coordinación con organismos oficiales o asociaciones de ganaderos para la creación de reservas o parques donde la recuperación y promoción de determinadas razas de guando podría ser realizable en mejores condiciones.

Relaciones con los ganaderos individualmente, con las asociaciones de las razas si las hubiera y con los organismos oficiales posiblemente implicados, para que se interesen positivamente ante el problema y presten su ayuda a cada programa, actuando de esta manera de puente entre ambos.

Relaciones con otras sociedades científicas internacionales de similares fines, para intercambiar ideas, criterios y especialmente metodologías ya experimentadas positivamente en otros países. Igualmente con la FAO, como organismo básico y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

2.2 PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

A la hora de implantar un Programa de Conservación es necesario plantearse una serie de cuestiones como sobre que poblaciones actuar, cual es el método de conservación más conveniente según el estado de riesgo o cuales son los medios disponibles.

2.2.1 Clasificación de los estados de riesgo

Muchos han sido los intentos para establecer los criterios en los que debe de basarse el grado de riesgo de una raza. Generalmente esta clasificación se ha basado en criterios censales, baremables según el número de ejemplares machos, y sobre todo hembras, que existen en una determinada población.

La clasificación más universalmente admitida del estado de riesgo de las razas domésticas es la establecida por la FAO a través del Banco de Datos para los RGA y que está basada en el concepto de tamaño efectivo de las poblaciones, de su impacto en los niveles de incremento de la consanguinidad esperada por generación, tendencia de la población y la disposición de programas activos de conservación, en la cual se establecen ocho categorías:

1. Extinta: una raza se clasifica como extinta cuando han desaparecido todos sus efectivos, tanto vivos como germoplasma crioconservado.

2. Crítica: una raza se clasifica en estado crítico si el número total de hembras reproductoras es inferior o igual a 100 y/o el número total de machos reproductores es menor o igual a cinco. También cuando el tamaño efectivo de la población es inferior o igual a 120 o menos del 80% de las hembras de cría se aparean en pureza.

3. Crítica-mantenida: son aquellas poblaciones en estado crítico para las que existen programas de conservación activos y sus cifras se mantienen en el tiempo por el apoyo de empresas comerciales o instituciones.

4. Amenazada: una raza se clasifica como amenazada si el número total de hembras reproductoras está entre 100 y 1000 y el número total de machos reproductores está entre 5 y 20, siempre que más del 80% de las hembras se apareen en pureza.

5. Amenazada-mantenida: son aquellas poblaciones amenazadas para las que existe programas de conservación activos dependientes de Instituciones públicas o privadas que mantienen constantes las cifras en el tiempo.

6. Raza en riesgo: es cualquier raza clasificada como crítica, crítica-mantenida, amenazada o amenazada-mantenida.

7. Sin riesgo: Se considera a una población fuera de riesgo cuando el número de hembras de cría supera las mil y el número de sementales el de veinte, y también cuando el tamaño de la población supera los 1.200 animales, y está creciendo.

8. Desconocida: Cuando no hay información disponible que permita evaluar objetivamente la situación de la población.

La propia FAO reconoce que esta clasificación es imperfecta y deja abierto a los países la utilización de otros criterios. En la actualidad sigue el debate sobre la influencia de otros aspectos sobre el estado de riesgo aparte de los simples censos, tales como la extremada concentración geográfica, la edad de los ganaderos, régimen de propiedad del ganado o la estructuración de las poblaciones, todos ellos, factores de enorme relevancia para la supervivencia de pequeñas poblaciones.

2.2.2 Objetivos de un Programa de Conservación

Una vez que las razas en peligro han sido identificadas y se han priorizado para la conservación, es necesario definir el método a utilizar para abordar la conservación de estos recursos, para ello, se han establecido unas directrices (FAO, 2010), para ayudar a los países a planificar los programas de conservación de los RGA, a definir las estrategias para la mejora genética y gestión sostenible de los RZ y optimizar las posibilidades para mantener estos programas.

Estas directrices, destinadas a los responsables políticos y organizaciones ganaderas especifican cuales deben ser los objetivos y las prioridades: identificar las condiciones

necesarias para el desarrollo sostenible de los RGA, beneficiarse de las experiencias de otros países en condiciones similares y encontrar una orientación práctica sobre como iniciar o mejorar los programas, teniendo en cuenta las ventajas y desventajas de cada procedimiento (FAO, 2010).

A la hora de plantearse un programa de conservación de RGA además del conocimiento de las ventajas y desventajas de las diversas opciones de conservación disponibles para las especies y razas que se van a conservar, también es necesario evaluar los recursos disponibles para la gestión de los RZ, incluyendo las infraestructuras, instalaciones, financiación, capacidad técnica y disposición de las partes interesadas (administración, organizaciones ganaderas, etc.)

Las decisiones sobre qué métodos de conservación deben aplicarse para las diferentes especies y razas tienen que considerar que algunos métodos de conservación (crioconservación en particular) requieren equipos especiales y experiencia. La falta de estos recursos limitará las opciones disponibles. Por ejemplo, la disponibilidad de nitrógeno líquido puede ser un recurso limitante para la crioconservación en muchos países. La conservación *ex situ-in vivo* requiere la disponibilidad de instalaciones para los animales, superficie para el pastoreo y/o cultivos (FAO, 2012).

Antes de abordar un programa de conservación es necesario el compromiso de cooperación de todas las partes interesadas, ya que cualquier método requerirá una inversión a largo plazo para que pueda tener éxito. Se evaluarán las partes interesadas en el proyecto, la experiencia y tecnología disponible y las instalaciones con las que se cuenta. Para ello es importante tener en cuenta las siguientes acciones (FAO, 2012).

1. Identificar los objetivos de conservación pertinentes para cada raza

Para cada raza, hay que preguntarse: ¿Por qué está esta raza en la lista de prioridades para la conservación?

La respuesta puede influir en la elección del método de conservación. Por ejemplo, si la razón principal es la contribución de la raza a la diversidad genética futura de la especie y su capacidad para adaptarse a los cambios en las condiciones de producción, entonces es la crioconservación es el principal método de elección. Si la razón principal es asegurar que la raza continúe realizando sus funciones en las zonas rurales, entonces, la conservación *in situ* es el método a elegir.

2. Identificar los métodos de conservación que mejor se adapten a los objetivos.

Algunos métodos de conservación serán más eficaces que otros con respecto a un determinado objetivo de conservación. Para realizar mestizaje (por ejemplo, para introgresión de alelos únicos), la conservación *ex situ-in vivo* es muy eficiente. Un número relativamente pequeño de animales de raza se pueden mantener en una instalación central, mientras que los genes de la raza son transmitidos más ampliamente a la población comercial.

Si una raza debe ser crioconservada para los fines de la reconstitución en una fecha posterior, la recogida y almacenamiento de germoplasma en forma de semen será, en la mayoría de las especies, menos costoso que la recogida y el almacenamiento de embriones. Sin embargo, la reconstitución de la raza con semen será más lenta que la reconstitución con embriones, ya que si se utiliza el semen, se necesitan varias generaciones de retrocruzamiento hasta reconstituir la raza en un estado casi puro.

Cuando una raza se mantiene *in situ*, el entusiasmo de los ganaderos para mantenerla, dependerán en gran medida de la productividad y de los precios de mercado para los productos de la raza.

3. Considerar los posibles peligros de cada método de conservación.

Cuando una raza se conserva *in situ*, los factores de riesgo incluyen:

Desastres y enfermedades infecciosas, que pueden destruir la población, sobre todo si la raza se concentra en una pequeña área geográfica.

Desconexión entre los objetivos de los ganaderos y los objetivos del programa de conservación. Los ganaderos tienen derecho a gestionar sus rebaños de acuerdo a sus propias prerrogativas y puede decidir abandonar una raza si no es económicamente atractiva.

Cuellos de botella genéticos y un alto grado de relación entre los animales. Las pequeñas poblaciones corren el riesgo de endogamia y pérdida de alelos por la deriva al azar si los cruzamientos de la población no se mantienen correctamente.

Cambios en los programas de gobierno. Cuando se utiliza una raza para fines medioambientales las subvenciones pueden contribuir sustancialmente a incrementar los ingresos de los ganaderos y la terminación de la subvención que pueden inducirlos a que dejen de mantener la raza.

Cuando una raza se conserva *ex situ-in vivo*, los factores de riesgo incluyen:

Si los animales están estrechamente relacionados, la endogamia y la pérdida de alelos por la deriva al azar pueden provocar una disminución de la variabilidad genética y, consecuentemente, descensos de fertilidad, fecundidad y viabilidad.

Los esquemas de conservación basados en programas de cría que se realizan en explotaciones particulares, generalmente tienen que ser subsidiados, si estos subsidios desaparecen, el riesgo de que la raza se pierda, aumentará.

Si la raza se mantiene en granjas institucionales, dependerá de los cambios en las prioridades financieras del gobierno, del ministerio o del departamento correspondiente.

Cuando una raza es crioconservada, los factores de riesgo incluyen:

Los materiales destinados a la crioconservación (gametos, embriones) deben, por lo general, cumplir con unos requisitos sanitarios elevados. La presencia de enfermedades en los animales puede perturbar o impedir la recogida y conservación de este material.

La disponibilidad de personal capacitado y fiable y la existencia de las infraestructuras necesarias para un programa de crioconservación puede verse amenazadas por la falta de recursos o de una planificación adecuada.

Accidentes tales como apagones eléctricos y rupturas de los tanques de almacenamiento, pueden ocasionar pérdida de viabilidad en el material almacenado.

Daños a las instalaciones de almacenamiento, por desastres naturales o disturbios civiles pueden terminar con la destrucción o el abandono del banco de genes y la consiguiente pérdida del material almacenado.

El riesgo asociado con este factor puede ser aliviado por el establecimiento de múltiples lugares de almacenamiento.

4. Considerar los costos de cada método de conservación

Una vez que una decisión ha sido tomada en cuanto a que método de conservación tienen un aceptable nivel de riesgo, se debe calcular los costos de implementación de estos métodos.

En el caso de la crioconservación, el costo principal consta de dos partes, la recogida y la congelación del material y el uso del material para cumplir con el objetivo de conservación

Los costes de mantenimiento de un animal o de un banco de genes son relativamente bajos. Los costos de la conservación *in situ* pueden consistir en subvenciones otorgadas a los ganaderos de las razas específicas por los costos de la realización de un programa de cría en el que se ponga especial énfasis en el mantenimiento de la variabilidad genética. Muchos de estos costos se repetirán durante muchos años, y esto debe tenerse en cuenta.

5. Elección de los métodos de conservación

La evaluación de la eficacia, el riesgo de fracaso y los costos deben ser considerados en conjunto. El peso de cada factor dependerá de las prioridades del país, de las preferencias

estratégicas y de la disponibilidad de recursos y capacidades de las instituciones, así, cuando las técnicas de reproducción artificial están bien desarrolladas y ampliamente aplicadas, el método elegible es la crioconservación, pero si solo se pueden aplicar la monta natural para mantener la raza, la conservación *in situ* es la primera elección.

Tabla 2.3. Técnicas y Objetivos de la Conservación de los AnGR. FAO, 2012

Objetivo	Técnicas		
	Crioconservación	<i>Ex situ</i> -in vivo	<i>In situ</i>
Flexibilidad de los AnGR a cambios futuros			
Seguridad frente a cambios en las condiciones de producción	++	+	++
Seguridad frente a enfermedades, desastres, etc.	++	-	+
Oportunidad para la investigación genómica	++	++	++
Factores genéticos			
Permite la evolución y adaptación genética de las razas	-	+	++
Aumenta el conocimiento de las características fenotípicas de las razas	-	++	+++
Minimiza la exposición a la deriva genética	++	-	+
Uso sostenible en el medio rural			
Oportunidades para el desarrollo del medio rural	-	+	+++
Mantenimiento de la diversidad de los agro-ecosistemas	-	-	++
Conservación de la diversidad de la cultura rural	-	+	++

2.2.3 Métodos de conservación

Una vez establecida la necesidad de intervención sobre una determinada población animal se pueden admitir dos tipos de actuación:

Conservación. Implica manejo humano de los rebaños para obtener beneficios y mantenerlos para futuras generaciones.

Preservación. Proceso más específico que la conservación, en la que los valores genéticos de la población se aíslan para su mantenimiento o recuperación, lejos de las interferencias humanas que puedan cambiarlas.

Independientemente de esta diferenciación, por conservación de RGA deben entenderse todas las actividades humanas, incluidas las estrategias, los planes, las políticas y las acciones emprendidas para garantizar el mantenimiento de la diversidad de los RGA, para contribuir a la alimentación y la producción agrícola y para mantener otros valores de estos recursos (ecológicos, culturales) en la actualidad y en el futuro (FAO, 2007).

Los distintos métodos que pueden utilizarse para la conservación de los RGA pueden agruparse en dos grandes tipos de actuación: Conservación *in situ* y Conservación *ex situ*.

2.2.3.1 Conservación *in situ*.

La conservación *in situ* es la conservación de los animales a través de su uso continuo por parte de los ganaderos en los mismos sistemas de producción en los que han evolucionado y en los que de manera natural se han establecido y criado.

- Ventajas de la conservación de animales vivos *in situ*: sirven para mantener un interés técnico, público y cultural; permiten estudiar las interacciones genotipo-ambiente en diferentes localizaciones; permite a la raza seguir desarrollándose en las condiciones de producción en las que se originó y ofrece mayores oportunidades para la

investigación; permite la evolución de la raza y su adaptación al medio ambiente; aporta conocimientos sobre las condiciones de cría; ayuda a mantener las prácticas tradicionales de los ganaderos; crea posibilidades para la utilización sostenible de las zonas rurales; permite a la raza mantener sus funciones culturales y sus contribuciones a la gestión de la naturaleza y puede ser auto-sostenible financieramente.

- Desventajas de la conservación *in situ*: deja a la raza expuesta a riesgos asociados a desastres catastróficos y brotes de enfermedades; cuando la población es pequeña no protege a los alelos fundadores de la deriva genética (alelos con una baja frecuencia en la población pueden desaparecer con facilidad debido al escaso número de animales de cría).

2.2.3.2 Conservación *ex situ*

La conservación *ex situ* incluye todos los demás procedimientos de conservación, aunque en términos generales se consideran dos posibilidades:

2.2.3.2.1 Conservación *ex situ-in vivo*

Cuando la conservación se realiza a través del mantenimiento de las poblaciones de animales vivos, lejos de las condiciones de manejo normales (parques zoológicos, granjas institucionales, etc.) y fuera de la zona de origen en la que han evolucionado y se han establecido.

- Ventajas de la conservación *ex situ* en vivo: ofrece seguridad frente a cambios en las condiciones de producción y ofrece oportunidades para la investigación; permite el control estricto de las decisiones de selección y apareamiento y ofrece una oportunidad para reconstituir una raza rápidamente con un número limitado de hembras disponibles (con semen conservado *in situ* o *ex situ*) sin la aplicación de mestizajes.
- Desventajas de la conservación *ex situ* en vivo: inhibe la evolución y adaptación al entorno de producción originario; contribuye mínimamente a los objetivos relacionados con la utilización sostenible de las zonas rurales; no protege a la raza de los desastres naturales y las enfermedades, a menos que la conservación se realice en múltiples enclaves; no protege alelos de la deriva genética y puede ser costosa a largo plazo, sobre todo si la productividad de la raza es baja.

A menudo no hay un límite claro entre estas dos modalidades, *in situ* y *ex situ*, pero sirven para definir los objetivos y la naturaleza de la conservación, en cada caso y suelen ser programas interdependientes para intercambiar individuos en caso de necesidad para cualquiera de ellos.

2.2.3.2.2 Conservación *ex situ- in vitro*

Se denomina así a la conservación de material genético animal en un medio artificial, en condiciones de crioconservación.

En los años 50 del pasado siglo se hizo posible la congelación y preservación con éxito de células animales como espermatozoides, óvulos y embriones a -196°C . La crioconservación ha sido una herramienta más al servicio de la Conservación de los RGA y de la Producción Animal. La finalidad de los procedimientos de crioconservación es el establecimiento de bancos criogénicos de células, tejidos y germoplasma, transformados o no, con el fin de preservar, conservar, gestionar o facilitar su difusión.

Los bancos criogénicos destinados a preservar el genoma de animales facilitan la conservación *ex situ* de la biodiversidad y el mantenimiento y difusión de líneas seleccionadas, mutagénicas o transgénicas, a través, fundamentalmente, de la

crioconservación de esperma, óvulos y embriones. En todos estos casos, además del riesgo a perder este material biológico por epizootias u otros desastres, existe una imposibilidad tanto económica como de espacio para mantener *in situ* las razas, estirpes o líneas (Mochida et al., 2013).

Las directrices de la FAO recomiendan que cada país tenga un programa nacional de conservación de recursos genéticos animales en los que, al menos por línea, estirpe o raza, se almacenen 200 embriones y unas 3000 dosis seminales que han de provenir de un mínimo de 25 donantes que han de seleccionarse de tal manera que representen la máxima variabilidad genética posible de la población de origen (FAO, 2012).

Por otra parte, en ganadería se estima que anualmente en el mundo se recogen y congelan unos 250 millones de dosis seminales de toros de alta calidad, por ejemplo en esta especie y en 2012 en Europa se obtuvieron 115906 embriones, de los que en torno al 60% fueron congelados para su comercialización (Thibier & Wagner, 2002; Knijm, 2013).

En las últimas décadas, se han desarrollado protocolos y materiales específicos para la crioconservación de los distintos tipos de germoplasma (semen, embriones, ovocitos, tejidos ovárico y testicular, células primordiales, células madre y células somáticas (Woelders *et al.*, 2012).

Para la conservación de la diversidad genética, se ha recurrido, fundamentalmente, al almacenamiento de semen, embriones, ovarios, oocitos y células somáticas. En la actualidad, ya se pueden establecer claramente las diferencias en cuanto a viabilidad y practicidad de todas estas posibilidades (FAO, 2010).

- Semen.- Las técnicas de recogida y congelación de semen están bien establecidas para la mayor parte de las especies ganaderas y de laboratorio, siendo la eficacia final del proceso variable según la especie, estirpe e incluso individuo. Pero dado que su obtención es relativamente fácil y no afecta a la integridad de los machos, la eficiencia puede ser subsanada por el número de dosis obtenidas (Woelders *et al.*, 2012).

El descubrimiento del glicerol como crioprotector supuso una mejora para la crioconservación de semen. Los espermatozoides de rumiantes son crioconservados usando un medio con 4-8% de glicerol, siendo también óptimo este rango para primates. Sin embargo, otras especies como el cerdo, el ratón o el conejo no toleran bien estas concentraciones de glicerol. En estos casos, se han utilizado tanto medios con menores concentraciones de glicerol en combinación con aminos, glicoproteínas de origen vegetal, animal y/o carbohidratos, como la adición o sustitución del glicerol por otros crioprotectores permeables. Por ejemplo, el dimetilsulfóxido (DMSO) se ha utilizado con éxito tanto en conejos como en elefantes (Holt, 2000^b; Vicente et al., 2013; Saenz-de-Juano et al., 2014).

El semen ha sido congelado con éxito y está siendo ampliamente utilizado por medio de la Inseminación Artificial (IA). El esperma puede ser utilizado para reconstruir una raza, pero solo un pequeño porcentaje de los genes de la población femenina fundadora permanecerá en la raza reconstruida.

La tecnología de sexado de semen ha sido desarrollada para los animales de granja y en la actualidad se está introduciendo en el mercado comercial de algunos países. Bancos de semen sexado puede disminuir potencialmente el número de dosis requeridas para el almacenamiento, dependiendo de los objetivos del banco de genes, pero aumenta el coste por dosis sustancialmente.

- Embriones.- Otra alternativa para la conservación de la diversidad genética es la crioconservación de embriones. Los embriones también han sido ampliamente utilizados, pero hasta ahora su funcionalidad se limita a un menor número de especies de animales de granja.

Son de especial interés para la conservación y recuperación de los RGA. Es un método rápido y completo para restablecer una línea en tan solo una generación (Saragusty & Arav, 2011).

En los últimos años, el desarrollo de los medios y protocolos de vitrificación han permitido obtener resultados no sólo competitivos con los clásicos procedimientos de congelación sino además, mejorar las tasas de supervivencia en algunos estadios embrionarios y especies (Szell & Windsor, 1994; Beebe *et al.*, 2005; Sánchez-Orosio *et al.*, 2010; Arav, 2014).

No existe un medio de vitrificación estándar común para todas las especies, pero casi todos los medios de vitrificación utilizan etilenglicol, combinado por ejemplo a partes iguales con DMSO en el caso de embriones de vacuno, porcino o conejo (Kasai *et al.*, 1992; Mehaisen *et al.*, 2006; Sanchez-Orosio *et al.*, 2010; Marco-Jiménez *et al.*, 2013; Mochida *et al.*, 2013; Konc *et al.*, 2014).

También se han realizado estudios sobre el posible daño que sufren los embriones al permanecer durante largos periodos de tiempo en nitrógeno líquido en los que se demuestra que los embriones pueden ser almacenados, al menos 15 años, sin que ello reduzca su tasa de supervivencia (Fogarty *et al.*, 2000; Glenister & Thornton, 2000; Quintans *et al.*, 2002; Salvetti *et al.*, 2007; Vicente *et al.*, 2011).

- Ovocitos.- En este caso, la restauración de una línea perdida o genotipo por crioconservación de ovocitos no necesita retrocruzamientos, aunque es necesario el uso de semen (Woelders *et al.*, 2012).

Los ovocitos pueden ser considerado para su almacenamiento en bancos de genes, junto con el semen, pero todavía hay que poner al día las técnicas de congelación y descongelación. La ventaja de ovocitos es que por medio de la fecundación *in vitro* (IVF) podemos seleccionar el apareamiento deseado.

La crioconservación de ovocitos ha tenido un mayor éxito en caso de que éstos sean maduros, ya que el mayor problema de la crioconservación de ovocitos inmaduros es su capacidad para madurar *in vitro*. La maduración del ovocito involucra la comunicación entre el ovocito y las células del cúmulo, y ésta parece difícil de preservar (Paynter and Fuller, 2007).

- Ovarios.- La criopreservación de ovarios podría ser otra manera de preservar el genotipo de los animales de granja. La crioconservación de los ovarios, o más concretamente de corteza ovárica, permite obtener ovocitos que son usados posteriormente para tratamientos de FIV.

La corteza ovárica crioconservada de una hembra donante podría ser injertada en una hembra receptora para restablecer la fertilidad de dicho animal (Woelders *et al.*, 2012). Fabbri *et al.* (2014), han conseguido la crioconservación de ovarios mediante vitrificación con resultados satisfactorios.

- Células madre, células germinales primordiales y células somáticas.- Las células madre de espermatogonias constituyen la base para continuar la espermatogénesis pudiendo manipularse para mejorar la reproducción asistida o desarrollar animales transgénicos (Lee *et al.*, 2014).

En teoría, podrían ser también trasplantadas en un animal receptor o en caso de humanos recurrir a autotrasplante tras recibir el paciente un tratamiento agresivo, recuperando el individuo la capacidad de producir espermatozoides (Goossens *et al.*, 2013).

Las células somáticas también pueden ser usadas para producir embriones como fue demostrado con la oveja Dolly (Campbell *et al.*, 2007; Woelders *et al.*, 2012). Desde la creación de Dolly, primer animal obtenido por clonación de células somáticas, esta tecnología

ha producido crías vivas en muchas especies domésticas, incluyendo el ganado, cabras, cerdos y caballos. Si la producción de animales vivos a partir de células somáticas alcanzase en su desarrollo niveles de fiabilidad y economía aceptables se convertiría en una opción atractiva para la crioconservación de RZ.

- **ADN nuclear.-** Su almacenamiento ha sido propuesto para la transferencia de genes, pero estas técnicas todavía plantean algunas dificultades. Actualmente, el ADN no se utiliza para la restauración de animales vivos pero puede ser útil para la caracterización de los animales y para servir de apoyo a las decisiones de conservación, incluida la evaluación de la estructura genética dentro y entre las poblaciones e identificación de genes con efectos sobre la productividad y la adaptabilidad.

- **Otros materiales.-** Otros materiales que se pueden almacenar en los criobancos, con fines futuros de evaluación animal, son cartílago, sangre y suero (por ejemplo, para la futura veterinaria de diagnóstico y evaluación de la selección).

- **Ventajas de la crioconservación:** protege la flexibilidad del sistema genético a través de la conservación de la variabilidad genética; protege la información genética de la raza contra eventos catastróficos como los desastres naturales y los brotes de enfermedades; protege alelos de la deriva genética (animales fundadores que ya no están vivos pueden ser reutilizados para la cría) y requiere un costo relativamente bajo para el mantenimiento continuo de germoplasma almacenado.

- **Desventajas de crioconservación:** no permite la evolución de la raza y su adaptación al medio ambiente; no contribuye a los objetivos relacionados con la utilización sostenible en las zonas rurales y su aplicación requiere determinadas aptitudes técnicas y los costos de establecer un programa de crioconservación puede ser altos.

2.3. EL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN EN GALICIA

Galicia no se vio apartada de lo que sucedió en otras regiones del mundo, centrándose la producción ganadera en un reducido número de razas, casi todas foráneas, en detrimento de las autóctonas. La puesta en marcha por parte de la administración gallega de un ambicioso programa para la recuperación y conservación de los recursos zoogenéticos, posibilitó la puesta en valor de nuestras razas.

En el año 1990 la entonces Consellería de Agricultura, Gandería e Montes de la Xunta de Galicia (en adelante, Consellería), elaboró un Programa de Conservación y Recuperación de Razas Bovinas Autóctonas de Galicia en peligro de extinción. El conjunto de iniciativas aprobadas en este Programa se inscriben, en febrero de 1991, en el Plan Integral de Mellora Xenética (PIMX), que en su anexo III establece las líneas generales de actuación para las cinco razas bovinas autóctonas de Galicia en peligro de extinción, reflejadas posteriormente en el Real Decreto 1682/1997 que actualiza el Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España (Cachena, Caldelá, Frieiresa, Limiá y Vianesa).

Pero con anterioridad a la puesta en marcha de este Programa de Conservación y Recuperación ya se habían realizado una serie de actuaciones, sin las cuales, no se explicaría la situación actual de las Morenas Gallegas.

Es la intención de este apartado explicar todo el proceso de recuperación, desde sus inicios hasta la actualidad.

2.3.1 Antecedentes

Antes de la puesta en marcha del Programa de Conservación, por parte de la Xunta de Galicia (1991), se realizaron una serie de actividades que es necesario resaltar al hacer un

relatorio de la conservación de los RGA en Galicia, pues sin estos antecedentes sería imposible explicar la realidad actual de los mismos.

Podemos considerar como punto de partida de las actividades de recuperación de los RGA en Galicia, la celebración en Madrid en 1974, del ya mencionado I Congreso Mundial de Genética Aplicada a la Mejora Ganadera, durante el cual se celebra la referenciada Mesa Redonda sobre “Conservación del Patrimonio Genético Animal”.

Los resultados de este congreso pueden considerarse como satisfactorios por cuanto un año más tarde se crea un Plan Piloto para la defensa del patrimonio genético animal. Este Plan genera la realización de un inventario de razas autóctonas vacunas de Galicia, supervisado por el consultor de la FAO, DR. I. L. Mason, que pone de manifiesto la entidad de una raza de fomento definida hacia la producción de carne, que es la Raza Rubia Gallega y unas razas (Caldelá, Cachena, Limiá y Vianesa) que se encontraban en un estado que habría que defender. El informe emitido añadía que aunque en ese momento no estaban en peligro, deberían considerarse en estado de observación para hacer una catalogación y una utilización de las mismas, ya como recursos genéticos (Sánchez y col. 1992).

En enero de 1975, se inicia en el Centro de Fontefiz un programa de mejora de las entonces denominadas razas Morenas del Noroeste, denominación que englobaba tanto a las razas actualmente reconocidas a nivel oficial como originarias de Galicia (Cachena, Caldelá, Frieiresa, Limiá y Vianesa) como a las de Castilla-León (Sayaguesa y Alistano-Sanabresa). Se concreta este programa con la adquisición de veinte sementales, doce destinados al Depósito de Sementales Selectos de Fontefiz y ocho asignados al CENSYRA-1 de Lugo.

Fruto de este programa, el grupo de veterinarios que en aquel momento trabajan en Fontefiz, comienzan la creación de un Banco de Semen, congelando y conservando las dosis procedentes de los toros incorporados al Centro, constituyéndose de esta manera un banco de semen, que podemos considerar pionero, ya que las dosis seminales más antiguas conservadas en el banco datan del 11 de febrero de 1976. A estas dosis se fueron añadiendo las procedentes de los sementales de las otras razas con el orden cronológico que figura en la Tabla 2.4.

Tabla 2.4. Orden cronológico de incorporación al Banco de Semen

ORDEN	RAZA	TORO	IDENTIFICACIÓN	FECHA
1º	FRIEIRESA	TIBETANO	MGL-15	11/02/1976
2º	VIANESA	CHISPERO	MGL-04	12/08/1976
3º	LIMIÁ	GIRO	FF-1381	14/01/1981
4º	CALDELÁ	PIÑO	FF-1848	30/03/1981
5º	CACHENA	TOXO	FF-1597	30/06/1983

Pocos años después y de manera gradual se fueron incorporando hembras de las razas Morenas Gallegas. Con ellas podemos decir que comienza la conservación *ex situ-in vivo*. La primera que aparece, con registro de entrada del 16 de febrero de 1982, es una vaca de raza Cachena (Olela. FF-1598)), a la que siguen ejemplares de las otras razas en el orden que refleja la Tabla 2.5.

Estas hembras, fueron utilizadas como donantes y receptoras de embriones en el Servicio de Transferencia Embrionaria que en estos años se creó en el Centro. Años más tarde serían incorporadas como madres fundadoras en los rebaños fundacionales de cada una de las razas.

Tabla 2.5. Orden cronológico de incorporación de las hembras.

ORDEN	RAZA	VACA	IDENTIFICACIÓN	FECHA
1º	CACHENA	OLELA	FF1598	16/02/1982
2º	FRIEIRESA	ROXA	FF-1663	08/11/1983
3º	LIMIÁ	FRAGA	FF-1754	18/07/1985
4º	CALDELÁ	PANTOXA	FF-1803	17/12/1986
5º	VIANESA	BERMELLA	FF-1808	09/04/1987

Los embriones sobrantes de las implantaciones en fresco realizadas en el Servicio de Transferencia Embrionaria fueron valorados y congelados, formando un discreto banco de embriones que unido al banco de semen, constituyeron en conjunto el Banco de Germoplasma de las razas vacunas Morenas Gallegas, que en año 1990 presentaba las cifras reflejadas en la Tabla 2.6. (Fernández, 1990).

Tabla 2.6. Banco de Germoplasma. 1990

RAZA	CACHENA	CALDELÁ	FRIEIRESA	LIMIÁ	VIANESA	TOTAL
Nº TOROS	13	8	11	7	11	50
DOSIS	27.230	76.257	54.506	61.701	50.183	269.877
EMBRIONES	67	17	24	7	22	137

Estas fueron las bases sobre las que se asentó el Programa de Conservación y Recuperación de Razas Bovinas Autóctonas de Galicia en Peligro de Extinción.

Estos esfuerzos realizados por la Administración Central y posteriormente por la Administración Autonómica, que recibió la transferencia de competencias en cumplimiento del *Real Decreto 1099/1985, de 5 de junio de traspaso de funciones y servicios de la Administración do Estado a la Comunidad Autónoma de Galicia en materia de Centros Nacionales de Selección y Reproducción Animal*. (BOE nº 161, de 6 de julio), fueron fundamentales para la posterior recuperación de las razas.

En las comarcas naturales de explotación de estas razas, la drástica y acelerada disminución de los censos en el periodo 1975-1990, agravó de tal modo la situación, que podemos decir que la labor realizada en el Centro de Fontefiz evitó la desaparición de estas razas.

Justo es reconocer el trabajo de los profesionales veterinarios, que durante estos años realizaron su labor profesional en Fontefiz (Sánchez García, Álvarez Yebra, Llorente Celaya y Feo Álvarez), así como la inestimable colaboración prestada por el veterinario de la Jefatura Provincial de Ganadería de Ourense, Federico Rodríguez Álvarez experto, zootecnista y gran conocedor de las razas en su labor de búsqueda, calificación racial e incorporación de ejemplares a los rebaños institucionales.

También es necesario reconocer la ingente labor desarrollada en este campo por el Dr. Miguel Fernández Rodríguez, auténtico valedor de la recuperación de las razas ganaderas autóctonas de Galicia, con el trabajo desarrollado en distintas etapas en Fontefiz y con el apoyo prestado desde los distintos puestos que ha ocupado a lo largo de su carrera profesional. El agradecimiento en esta etapa también debe hacerse extensivo a Alfredo Rúa y Fernando Romero, que mantuvieron viva la llama de la recuperación en los primeros y difíciles años del Programa de Conservación.

2.3.2 Programa de Conservación y Recuperación de razas bovinas autóctonas de Galicia en peligro de extinción.

Una vez detalladas las actividades previas a la implantación del Programa de Conservación abordaremos los fundamentos, métodos y evolución inicial del mismo. Para ello, realizaremos una detallada descripción de lo acaecido en cada uno de los apartados que lo conforman durante el periodo 1991-1994. El año 1994, marca un punto de inflexión en el desarrollo del Programa, pues a partir de esta fecha, como veremos más adelante, los censos *in situ* invierten la tendencia negativa para comenzar un crecimiento continuo en los años siguientes.

Ante la alarmante situación censal de las poblaciones locales de las razas Morenas Gallegas, en el año 1991 se pone en marcha el Programa diseñado por la Consellería para la Conservación y Recuperación de las Razas Bovinas Autóctonas de Galicia en Peligro de Extinción.

Este Programa de Conservación, siguiendo las recomendaciones de los expertos se basó en una combinación de los métodos de conservación recomendados con dos grandes líneas de actuación:

- **Programa ex situ**, responsabilidad del entonces denominado Centro Conservación e Recuperación de Razas Autóctonas de Fontefiz (Ourense), con dos objetivos, uno es el de garantizar la variabilidades genética de las razas (Programa *ex situ-in vivo* o Programa de Rebaños Fundacionales) y el otro crear una crío- reserva de RGA que asegure la supervivencia de los mismos (Programa *ex situ-in vitro* o Programa del Banco de Germoplasma).
- **Programa in situ** (Registro da raza, Propietarios Registrados, Familias Colaboradoras y Colaboración con Veterinarios) aplicado en las zonas de origen de estas razas, con la finalidad de recuperar los censos de animales y explotaciones.

2.3.2.1 Programa *ex situ-in vivo* o Programa de Rebaños Fundacionales

El establecimiento de un Programa de Recuperación *ex situ* requiere un número mínimo de animales vivos para establecer los rebaños fundadores de cada raza. Los expertos el Programa UNEP de la FAO, establecieron para el ganado vacuno que los rebaños de partida deberían de contar con un mínimo de 24 hembras y seis machos, siempre y cuando no haya relaciones de parentesco y eligiendo la representación más completa de la raza. A estos rebaños se les denomina **Rebaños fundacionales**.

Estos rebaños se formaron con las hembras que en aquel momento se encontraban en el Centro de Fontefiz, complementados con animales incorporados en 1992 (varias hembras y un macho) y para la organización de los apareamientos y manejo de la reposición se aprovecharon las dosis seminales del banco de germoplasma.

Partiendo del rebaño existente se formaron los seis “grupos de reproducción” compuesto cada uno de ellos de un macho y cuatro hembras, acoplándose todas estas hembras con el macho asignado (Sánchez y col., 1992).

La combinación de los apareamientos debe realizarse para obtener el mínimo incremento de la consanguinidad del rebaño. Siguiendo un esquema fijo de apareamientos rotativos como se expresa en la figura x, se obtiene el incremento mínimo en sucesivas generaciones, de los coeficientes de consanguinidad y parentesco en poblaciones cerradas como las presentes.

Los grupos de reproducción de las generaciones posteriores, siempre estarán constituidos por un macho y cuatro hembras (figura x). El macho es hijo del macho del grupo de reproducción precedente y las hembras son hijas de hembras de otros grupos de reproducción diferentes todos ellos.

Cada toro tiene que dejar un hijo sucesor para la siguiente generación y será en macho del grupo de reproducción. De igual modo, cada vaca tiene que dejar una hija que irá a ocupar su puesto en otro grupo de reproducción.

Con el esquema propuesto (Rochambeau y Chevalet, 1990) los machos siempre permanecen en los grupos, siendo las hembras las que son móviles.

A la hora de establecer la reposición deben tenerse en cuenta ciertas normas, como no reemplazar una vaca hasta que su hija haya parido, descartar individuos defectuosos, reponer cuanto antes las hembras viejas, etc.

Los censos de los rebaños del programa *ex situ*, en el año 1991 repartidos en aquel momento en las diversas fincas propiedad de la Consellería (Fragavella, Rodicio, Invernadeiro y Fontefiz) quedan reflejados en la tabla número 2.7.

Tabla 2.7. Censos *ex situ* 1991 (Memoria PIMX 1991/1994)

RAZA	CACHENA	CALDELÁ	FRIEIRESA	LIMIÁ	VIANESA	TOTAL
MACHOS	41	19	4	5	3	72
HEMBRAS	101	42	18	19	16	196
TOTAL	142	61	22	24	19	268

2.3.2.2 Programa *ex situ-in vitro* o Programa del Banco de Germoplasma

El otro método de conservación *ex situ* es la opción criogénica, que en este caso se basó en un Banco de Germoplasma constituido por un banco de semen y un banco de embriones

2.3.2.2.1 Banco de Semen

En principio se formó con el semen congelado y conservado, procedente del antiguo y ya mencionado Programa de Mejora de las razas Morenas Galaico-Leonesas (MGL), iniciado en los años 70.

A partir de este año se complementa con las dosis seminales procedentes de los machos viables que surjan en los rebaños de animales vivos, se destinen o no a formar parte de los grupos de reproducción.

Se recomienda conservar entre 1000 y 2000 dosis seminales por toro. De todos modos se dará prioridad a los toros que vayan a formar parte de los grupos de reproducción (Sánchez y col., 1992).

2.3.2.2.2. Banco de Embriones

Los expertos vienen considerando la recogida de 8-12 embriones por vaca, ya que tanto la viabilidad post-congelación, como los porcentajes de gestación post-implantación y de supervivencia post-natal, ocasionan una disminución de los efectivos embrionarios. Estos embriones deben de proceder de apareamientos que mantengan bajos coeficientes de endogamia.

Este banco se inició con los embriones procedentes de los trabajos que se realizaron en el Centro, a mediados de los años ochenta, en el campo de la Transferencia Embrionaria.

En los inicios del Programa las dosis de semen y el número de embriones que integraban el Banco de Germoplasma eran las siguientes.

Tabla 2.8. Banco de Germoplasma. Año 1990. (Plan de Conservación de Razas Autóctonas. Centro de Conservación de Razas Autóctonas. Fontefiz. Memoria 1992)

RAZA	CACHENA	CALDELÁ	FRIEIRESA	LIMIÁ	VIANESA	TOTAL
Nº TOROS	13	8	11	7	11	50
Nº DOSIS	27.230	76.257	54.506	61.701	50.183	269.877
Nº EMBRIONES	67	17	24	7	22	137

El alto número de dosis existentes no guarda correlación en cuanto a la variabilidad de las mismas, ya que como se puede comprobar en la Tabla 2.8, proceden de un limitado número de machos fundadores, aunque alguno de estos toros contara con un gran número de dosis conservadas.



Figura 13 Banco de Semen del Centro de Fontefiz

2.3.2.3 Programa *in situ*

Este programa se concibió a su vez dividido en cuatro líneas de actuación.

2.3.2.3.1 Registro de la raza

Durante el año 1991 se inició la creación de un Registro que reuniera a todas las reproductoras de las razas Morenas Gallegas así como su descendencia y progenitores de existir estos, es decir, se comienza un registro genealógico para cada una das razas, que a su vez fuera el soporte del Programa *in situ* (Rúa, 1992).

En este primer Registro, colaboraron los equipos veterinarios de las Campañas de Saneamiento Ganadero (CSG) que notificaron la existencia de 670 animales susceptibles de ser incorporados al Registro. Una vez inspeccionados, solamente 356 animales pudieron ser considerados con la pureza racial suficiente como para ser incorporados al Registro, para las cinco razas, pertenecientes a 242 explotaciones. Tabla 2.9.

Tabla 2.9. Censos iniciales *in situ*. Año 1991. (Plan de Conservación de Razas Autóctonas. Centro de Conservación de Razas Autóctonas. Fontefiz. Memoria 1992)

AÑO 1991	CACHENA	CALDELÁ	FRIEIRESA	LIMIÁ	VIANESA	TOTAL
HEMBRAS	9	78	72	17	180	356

Estos datos fueron el punto de partida para la elaboración de los distintos sub-programas que conforman el Programa *in-situ* e para o inicio de los trabajos de recuperación, que se realizaron con personal facultativo del Centro de Fontefiz.

2.3.2.3.2 Propietarios Registrados

A cada uno de los propietarios de ganado autóctono se les realizó una ficha de registro con todos los datos de su explotación, constituyéndose así el denominado Registro Provisional de Ganaderías.

2.3.2.3.3 Programa de Familias Colaboradoras (Programa de Cesión)

Concebido en el año 1992, este programa nació con la finalidad de formar explotaciones colaboradoras. Estas explotaciones recogían en su explotación las reproductoras propiedad de la Consellería que quedaban liberadas de los rebaños fundacionales, por tener descendencia de ambos sexos.

Para ello se formaron lotes de un mínimo de cuatro hembras, acompañadas o no de un macho de la misma raza, que son entregados a los ganaderos que previamente lo solicitaron, con el compromiso, mediante *Convenio de Colaboración*, de reproducir sus animales en pureza, bien por monta natural, bien por inseminación artificial con dosis de semen del Banco de Germoplasma de Fontefiz, y devolver, por animal, una de sus crías que tenga cumplido el año de edad. El colaborador tendrá derecho a todos los productos naturales derivados del animal así como a figurar como propietario del mismo a efectos de primas y ayudas.

Este Programa comienza en el año 1993, cuando se ceden 39 hembras y un macho de raza Cachena, repartidos en cuatro lotes destinados a Olelas (Entrimo). En 1995 se realiza la primera venta de sementales a los ganaderos inscritos en el programa de recuperación y posteriormente, en 1999, se completan por primera vez, los rebaños de cesión de las cinco razas.

2.3.2.3.4 Programa de Colaboración con Veterinarios

De gran importancia en los primeros tiempos, consistía en proporcionar de manera gratuita el semen procedente del Banco de Fontefiz, a los veterinarios clínicos de las zonas de origen de cada raza, para la inseminación artificial de las reproductoras inscritas en el Registro de la Raza. Cada una de ellas tenía asignado el semental correspondiente.

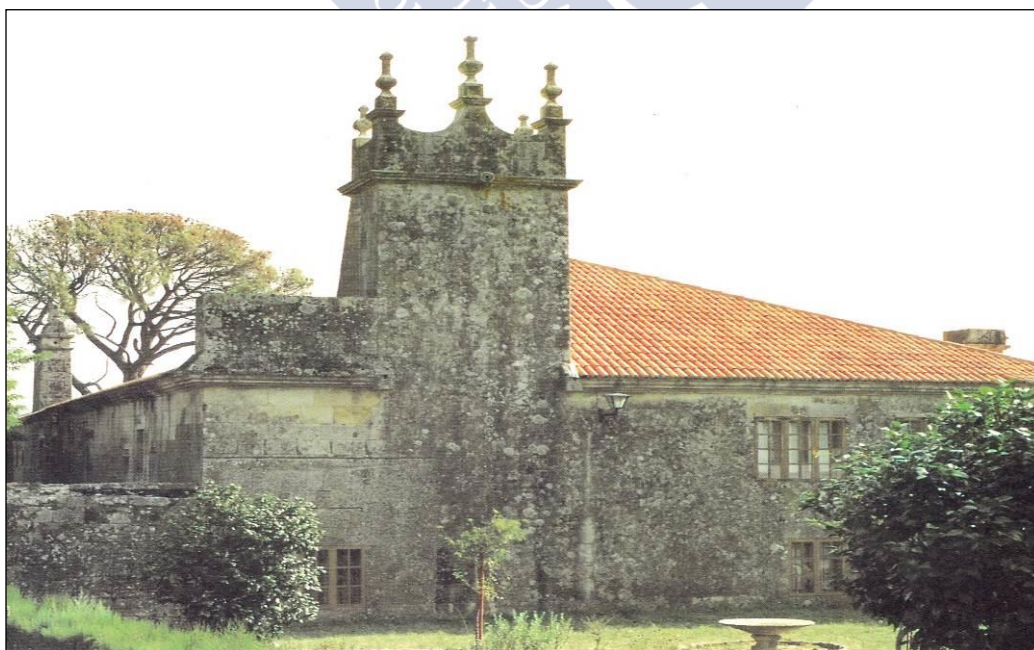


Figura 14 Centro de Conservación de Razas Autóctonas. Pazo de Fontefiz. 1991

2.4. EVOLUCIÓN DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN

Para evaluar los resultados conjuntos del Programa de Conservación describiremos independientemente la evolución de cada uno de los apartados en que estaba constituido.

2.4.1 Evolución el programa *ex situ*- *in vivo*

Durante los años 1991 y 1992 los rebaños fundacionales se fueron completando mediante la adquisición de ejemplares puros de estas razas localizados en diversas explotaciones de la Provincia de Ourense. Aparte de la compra de animales el censo también varió debido a los nacimientos ocurridos y a las bajas producidas. En el año 1992 los censos *ex situ* presentaban las cifras reflejadas en la tabla 2.10.

Tabla 2.10 Censos *ex situ* 1992 (Memoria PIMX 1991/1994)

RAZA	CACHENA	CALDELÁ	FRIEIRESA	LIMIÁ	VIANESA	TOTAL
MACHOS	46	25	7	10	7	95
HEMBRAS	104	53	31	30	30	248
TOTAL	150	78	38	40	37	343

A lo largo de 1993 el censo de los rebaños fundacionales sufrió un ligero descenso, motivado por las bajas y el cese de las compras de animales en el exterior que se produjo este año. Tabla 2.11.

Tabla 2.11 Censos *ex situ* 1993 (Memoria PIMX 1991/1994)

RAZA	CACHENA	CALDELÁ	FRIEIRESA	LIMIÁ	VIANESA	TOTAL
MACHOS	30	23	10	14	8	85
HEMBRAS	85	62	35	28	35	245
TOTAL	115	85	45	42	43	330

Como podemos comprobar los efectivos que poseía la Consellería para cubrir la línea materna de los grupos de reproducción variaba según que raza, y el único grupo completo fue el de la raza Cachena, mientras que en el resto de los casos, los grupos quedaron incompletos, bien por falta de ejemplares (Frieireisa, Limiá y Vianesa), bien por no poder incorporar las hembras a los grupos fundadores, por estar emparentadas entre ellas (Caldelá).

A partir de 1993 las variaciones de los censos *ex situ* van a ser debidas a los nacimientos y bajas que se producen en el Centro, pues las incorporaciones de animales a partir de entonces se van a reducir a cinco ejemplares, cuatro machos de raza Cachena incorporados en 1996 y una hembra de raza Frieireisa en el año 2007.

Estos rebaños fundacionales, con el paso de los años, quedaron aún más reducidos, no en cuanto al número de ejemplares, sino en la descendencia correspondiente a cada una de las madres fundadoras. Los motivos fueron diversos: fallos reproductivos, enfermedades, muertes repentinas u otras causas, generalmente debidas a su avanzada edad.

La evolución de los censos de los rebaños fundacionales se estudiará en conjunto con la evolución de los censos *in situ* en el apartado dedicado a la caracterización poblacional de todas las Morenas Gallegas, para comprobar la evolución conjunta de ambos programas.

2.4.2 Evolución del programa ex situ- in vitro

De los 50 toros existentes en 1990, no todos eran machos fundadores, ya que algunos eran ejemplares de segunda generación, producto de los cruzamientos dirigidos que se habían realizado en el Centro.

Con las incorporaciones que se realizaron en 1991, 1992 y 1996, la plantilla de machos de la primera generación (fundadores) quedó estabilizada en la cifra de 53, repartidos por razas del modo siguiente: Cachena (15), Caldelá (8), Frieiresa (11), Limiá (7) y Vianesa (11).

El banco de semen en 1991 (Sánchez y col., 1992) estaba compuesto por los toros y dosis que reflejan las Tablas 2.12 (Raza Cachena); 2.13 (Raza Caldelá); 2.14 (Raza Frieiresa); 2.15 (Raza Limiá) y 2.16 (Raza Vianesa).

Tabla 2.12 Banco de semen de raza Cachena. Año 1991

Semental		Código Inseminación Artificial	Nº de dosis seminales
Nombre	Identificación		
Cacho	FF-1863	1.26.087	2290
Cadelo	FF-1854	1.26.086	2600
Cadullo	FF-1908	1.26.097	1980
Cafre	FF-1702	1.26.080	340
Camacho	FF-1784	1.26.082	4070
Camello	FF-1622	1.26.063	2710
Campano	FF-1628	1.26.066	1555
Campelo	FF-1625	1.26.064	2075
Cancelo	FF-1911	1.26.098	1670
Candil	FF-1912	1.26.099	1930
Caneco	FF-1627	1.26.065	1690
Canteiro	FF-1914	1.26.101	2590
Capón	FF-1777	1.26.083	2880
Caporal	FF-1624	1.26.067	3085
Carabel	FF-1917	1.26.104	2105
Cardo	FF-1680	1.26.081	2090
Canardo	FF-1877	1.260.106	1350
Carril	FF-1929	1.26.108	765
Carrote	FF-1915	1.26.102	2020
Caxato	FF-1930	1.26.109	2415
Toxo	FF-1597	1.26.046	1540
Xunco	FF-1599	1.26.047	775
Número total de doses seminales.....			44.525

Tabla 2.13. Banco de semen de raza Caldelá. Año 1991

Semental		Código Inseminación Artificial	Nº de dosis seminales
Nombre	Identificación		
Antón	FF-1883	1.26.094	2195
Burgo	FF-1757	1.26.075	3000
Federico	FF-1707	1.26.052	15005
Ferro	FF-1706	1.26.077	1320
Fiz	FF-2029	1.26.116	680
Folgoso	FF-1758	1.26.076	2540
Gato	FF-2028	1.26.115	380
Mao	FF-1495	1.26.020	14371
Morito	FF-1480	1.26.031	13344
Morrión	FF-1889	1.26.096	2505
Morro	FF-1888	1.26.095	2130
Piño	FF-1484	1.26.018	14712
Sil	FF-1496	1.26.021	11682
Xarrio	FF-1920	1.26.089	1780
Xerro	FF-1912	1.26.091	2170
Xilgaro	FF-1921	1.26.090	2310
Xusto	FF-1934	1.26.092	1240
Xute	FF-1925	1.26.093	1800
Número total de dosis seminales.....			93.164

Tabla 2.14. Banco de semen de raza Frieiresa. Año 1991

Semental		Código Inseminación Artificial	Nº de dosis seminales
Nombre	Identificación		
Adán	FF-1713	1.26.078	2952
Blanco	FF-1455	1.26.026	5185
Chuco	MGL-21	1.26.007	13053
Delfín	FF-1581	1.26.058	1030
Ferveda	FF-1585	1.26.059	1520
Fredo	FF-2030	1.26.117	280
Gaiteiro	FF-1571	1.26.056	1165
Gil	FF-1587	1.26.060	1350
Kiko	FF-1745	1.26.079	4710
Negro	FF-1515	1.26.048	1660
Tibetano	MGL-15	1.26.001	10897
Viejo	FF-1373	1.26.049	10884
Número total de dosis seminales.....			54.646

Tabla 2.15. Banco de semen de raza Limiá. Año 1991

Semental		Código Inseminación Artificial	Nº de dosis seminales
Nombre	Identificación		
Boullón	FF-1539	1.26.053	5630
Fidalgo	FF-1595	1.26..055	8880
Giro	FF-1381	1.26.017	17869
Girondés	FF-1379	1.26.016	14542
Lito	FF-1801	1.26.084	4150
Martiño	FF-1465	1.26.027	8249
Rego	FF-1594	1.26.054	3280
Número total de dosis seminales.....			62.600

Tabla 2.16. Banco de semen de raza Vianesa. Año 1991

Semental		Código Inseminación Artificial	Nº de dosis seminales
Nombre	Identificación		
Chispero	MGL-04	1.26.002	10301
Galindo	FF-1648	1.26.070	1740
Grande	FF-1450	1.26.025	6660
Jacobo	FF-1378	1.26.019	10454
Justo	FF-1501	1.26.043	1100
León	FF-1645	1.26.069	1900
Mico I	FF-1573	1.26.057	610
Paulino	FF-1563	1.26.061	710
Porto	FF-1512	1.26.039	3100
Prado	FF-1449	1.26.024	10070
Rico	FF-1841	1.26.085	3469
Número total de dosis seminales.....			50.114

Los toros marcados en negrita eran los toros fundadores existentes a finales de 1991 en el Banco de semen.achena.

El incremento de las existencias de semen así como el de toros donantes se nutrió a partir de esta fecha con las dosis procedentes de los machos elegidos en cada grupo reproductivo como representantes de ese grupo en la siguiente generación o de aquellos que se consideraban como reserva de seguridad.

Para cada toro se intenta conseguir la cantidad de 2000 dosis de semen, aunque en algunos casos, el proceso de recogida de semen se cierra con menos dosis, si el ejemplar es adecuado y genéticamente necesario para una explotación de ganado. Del mismo modo, a otros toros se le recogen cantidades superiores, de hasta 4000/5000 dosis, con destino a la venta de dosis.

Las existencias del Banco de Embriones quedaron estabilizadas, mientras que el banco de semen incrementó año tras año sus cifras a lo largo de los últimos 25 años en cuanto al número de toros y dosis que lo componen tal y como reflejan las Tablas 2.17 y 2.18.respectivamente con la representación gráfica de las mismas en las Figuras 14 y 15

Tabla 2.17 Evolución del número de toros de cada raza con dosis en Banco de Semen (1990-2014).

Nº TOROS	CACHENA	CALDELÁ	FRIEIRESA	LIMIÁ	VIANESA	TOTAL
1.990	13	8	11	7	11	50
1.991	22	18	12	7	11	70
1.992	26	19	13	8	13	79
1.993	32	25	13	9	16	95
1.994	41	26	15	13	16	111
1.995	46	34	19	16	19	134
1.996	59	37	20	21	21	158
1.997	62	40	21	22	22	167
1.998	66	45	25	24	29	189
1.999	68	48	26	25	30	197
2.000	73	49	32	28	33	215
2.001	74	51	34	28	33	220
2.002	81	60	37	34	38	250
2.003	85	61	37	35	38	256
2.004	85	61	39	38	38	261
2.005	85	61	40	38	38	262
2.006	85	62	42	39	38	266
2.007	88	63	43	39	39	272
2.008	91	63	43	39	41	277
2.009	91	65	43	39	41	279
2.010	94	68	44	42	42	290
2.011	98	71	48	44	48	309
2.012	100	73	50	46	48	317
2.013	104	74	51	48	48	325
2.014	108	74	52	49	49	332

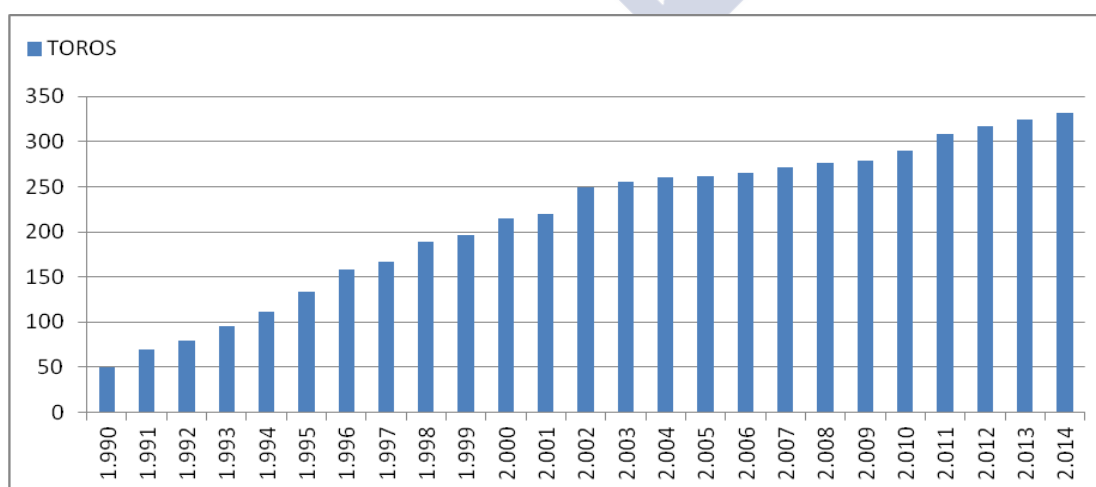


Figura 15 Evolución del número total de toros en Banco de Semen (1990-2014)

Tabla 2.18 Evolución del número de dosis de cada raza en Banco de Semen (1990-2014).

RAZA	CACHENA	CALDELÁ	FRIEIRESA	LIMIÁ	VIANESA	TOTAL
1990	27230	76257	54506	61701	50183	269.877
1991	44525	93164	54646	62600	50114	305.049
1992	54645	105377	58911	65730	58933	343.596
1993	63134	113626	60457	68511	61791	367.519
1994	79669	114848	62177	78776	61580	397.050
1995	93059	127207	69972	83651	64560	438.449
1996	107344	130901	74074	94259	69257	475.835
1997	117580	137954	75708	94153	70209	495.604
1998	115909	144621	81668	96278	82259	520.735
1999	117225	149403	81098	96602	82425	526.753
2000	122810	147936	93646	96873	86568	547.833
2001	131060	159350	97550	98210	93750	579.920
2002	136965	169020	99920	102740	96330	604.975
2003	143435	171615	100640	106635	98120	620.445
2004	151324	171490	102895	107185	97250	630.144
2005	146334	170690	108820	112940	95580	634.364
2006	139205	171730	112090	113525	95540	632.090
2007	145565	172190	111340	111115	95489	635.699
2008	149077	176810	114040	109910	100309	650.146
2009	145320	178455	113845	110430	99550	647.600
2010	150942	179330	112690	111305	99849	654.116
2011	156307	183630	117910	115597	106990	680.434
2012	160457	186875	120165	121890	104373	693.760
2013	161832	186235	129370	129152	103835	710.424
2014	162722	188655	134610	134132	102965	723.084

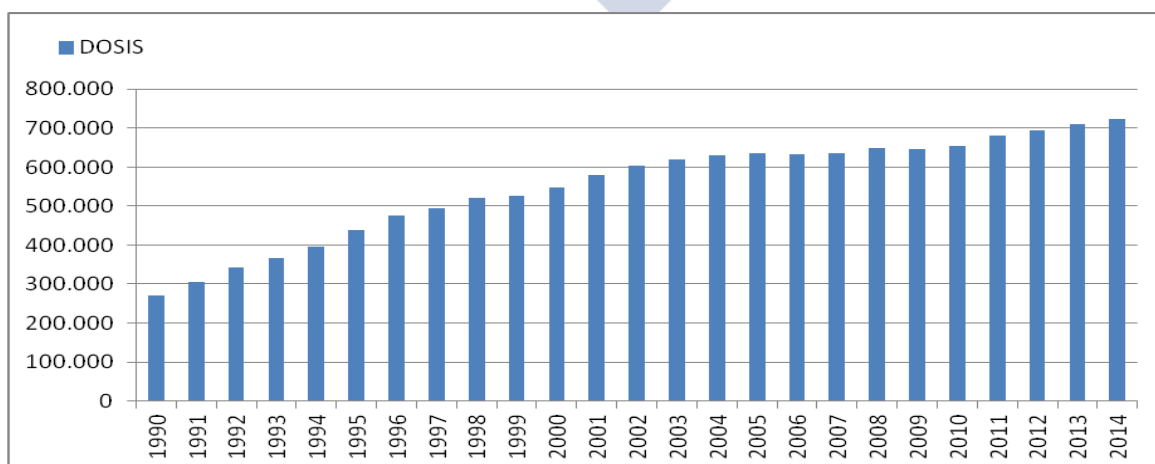


FIG. 16 Evolución del número total de dosis en Banco de Semen (1990-2014)

2.4.3 Evolución el programa in situ

La evolución de cada sub-programa fue la siguiente:

2.4.3.1 Registro de la raza y Propietarios Registrados

Aunque su evolución será analizada en profundidad en el apartado de caracterización poblacional, junto con los datos del Programa de Rebaños Fundacionales, los inicios de estos registros reflejaron una importante caída de censos y ganaderías.

A lo largo del año 1992 se fueron recibiendo notificaciones de ejemplares y ganaderías. Tras las correspondientes visitas de control, de las 47 explotaciones notificadas, solamente se incorporaron al registro 17 nuevas explotaciones con un total de 47 nuevas reproductoras. En este año se produjeron las bajas de un total de 79 reproductoras y 46 explotaciones.

Las razas más afectadas en cuanto al número de bajas fueron las razas Caldelá y Vianesa y las causas principales la positividad a tuberculosis y leucosis en las CSG, la elevada edad de las reproductoras y la jubilación de los propietarios de las explotaciones (Rúa, 1992).

Al finalizar el año 1992, tras las altas y bajas producidas los censos arrojaban las cifras y distribución por razas que muestra la Tabla 2.19.

Tabla 2.19. Censos in situ 1992. (Rúa, 1992)

	CACHENA	CALDELÁ	FRIEIRESA	LIMIÁ	VIANESA	TOTAL
AÑO 1991	9	78	72	17	180	356
ALTAS 1992	18	5	3	1	20	47
BAJAS 1992	2	18	13	3	43	79
CENSO 1992	25	65	62	15	157	324

En las Memorias PIMX (1991-1994) se da cuenta de la evolución inicial de estos programas. En 1991 los animales del Programa *in situ* estaban distribuidos en 242 explotaciones pertenecientes a 33 ayuntamientos; a finales de 1993, solo quedaban 191 explotaciones con animales registrados, distribuidas en 119 entidades de población, pertenecientes a 29 ayuntamientos.

Para analizar estos datos es interesante tener en cuenta que el 62 % de los ganaderos en registro están jubilados o próximos a la jubilación, la media de vacas autóctonas por explotación es de 1,08 vacas y la edad media de las reproductoras es de 10,94 años.

2.4.3.2 Evolución del Programa de Familias Colaboradoras y de Colaboración con Veterinarios

La Tabla II. 17 refleja el número de hembras cedidas y el número de ganaderos beneficiados, desde el comienzo del programa hasta su finalización. Solo se contabilizan hembras mayores de 6 meses.

Un total de 611 animales beneficiaron a 116 ganaderías, prácticamente un tercio de las ganaderías existentes se formaron o se complementaron en base a los rebaños de Cesión procedentes del Centro de Fontefiz.

Hasta el año 1999, los baremos de puntuación para la cesión de los rebaños solamente contemplaban la posibilidad de ceder animales a ganaderos de las áreas de origen de cada una de las razas. Así, los primeros lotes de animales cedidos que pertenecían a la raza Cachena, fueron adjudicados a ganaderos del ayuntamiento de Entrimo y más concretamente en las parroquias de Olelas y A Illa, parroquias donde quedaban acantonados los escasos ejemplares de la raza.

Lo mismo sucedió con los primeros rebaños de cesión de las razas Caldelá y Frieiresa, que se asignaron a ganaderos de las respectivas áreas de origen.

A partir de 1999, la posibilidad de acceder a ganado de cesión se extendió a ganaderos de toda Galicia.

Tabla 2.20. Cronología y composición de los rebaños de cesión.

RAZA	CACHENA		CALDELÁ		FRIEIRESA		LIMIÁ		VIANESA	
AÑO	CABEZAS	LOTES	CABEZAS	LOTES	CABEZAS	LOTES	CABEZAS	LOTES	CABEZAS	LOTES
1993	38	5								
1995			36	4	4	1				
1997	8	2								
1999	39	4	33	7	10	2	11	2	13	2
2001	35	8	33	4	4	1	13	3	16	3
2003			16	4	10	3	15	4	26	4
2004	15	4	5	1			5	1	8	1
2006	53	10	49	10	26	5	15	4	25	5
2007	14	4	16	4	3	1	17	3		
TOTAL	202	37	188	34	57	13	76	17	88	15

Un total de 611 hembras mayores de seis meses que sirvieron para iniciar y/o complementar un total de 116 explotaciones.

Con motivo de la publicación de la *Orde do 19 de outubro de 2012 pola que se fixan os presos privados das doses seminais de gando bovino e de exemplares bovinos, aviarios, ovinos e porcinos producidos no Centro de Recursos Zooxenéticos de Galicia*, se pone fin a este sub-programa, sustituyéndose la cesión de ganado por el sistema de venta. Esta Orden deroga la anterior *Orde do 12 de marzo de 2003 pola que se fixan os prezos privados de doses seminais e de exemplares bovinos e aviares producidos no Centro de Recursos Zooxenéticos de Galicia*, que a su vez había puesto fin al Programa de Colaboración con Veterinarios.

Desde la puesta en marcha del sistema de venta, han sido vendidos un total de 192 hembras y 105 sementales, excedentes de los Rebaños Fundacionales de ganado bovino, repartidos por año de venta y razas según refleja la tabla 2.21.

Tabla 2.21 Ventas por razas y año. 2012-2015

RAZA	CACHENA		CALDELÁ		FRIEIRESA		LIMIÁ		VIANESA	
AÑO	MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS
2012	5	4	9	5	1	1	1	1	2	1
2013	16	32	8	28	9	35	5	18	5	26
2014	6	4	10	15	3	4	4	9	2	0
2015	4	1	6	3	3	4	4	0	2	1
TOTAL	31	41	33	51	16	44	14	28	11	28

2.5 DISCUSIÓN

En el recorrido histórico que hemos realizado analizando la trayectoria que los distintos países en relación con las actividades de conservación de los RGA, podemos comprobar cómo España, aún estando desde el principio integrada, en los foros de debate, con las posturas favorables a la conservación, esta postura no se tradujo, desgraciadamente hasta muy tarde y salvo honrosas excepciones, en políticas activas de recuperación de razas.

Sin embargo en Galicia estas actividades dieron comienzo a principios de 1976, con la congelación y conservación posterior de la primera dosis del Banco de Germoplasma. Sin duda, fue pionera en la constitución de un banco de material crioconservado y también lo fue en la conservación *ex situ* de animales vivos, al incorporarse los primeros ejemplares a comienzos de los años 80 del pasado siglo.

Posteriormente con la publicación del Programa de Conservación y Recuperación de Razas Bovinas Autóctonas de Galicia en Peligro de Extinción, se dibujaron las líneas maestras que marcaron las actividades para la recuperación de las razas de ganado vacuno amenazadas.

Con la amplia base genética y de seguridad que representaba el Banco de Germoplasma existente, los objetivos marcados al inicio fueron, en primer lugar, mantener la variabilidad racial y las características de rusticidad original y en segundo lugar, mantener e incrementar en lo posible los censos *in situ*.

De manera retrospectiva intentaremos hacer una valoración de la influencia de los distintos apartados del Programa de Conservación en los resultados obtenidos.

2.5.1 Influencia de cada programa en la recuperación de las razas Morenas Gallegas

A la hora de evaluar la importancia de los distintos programas en la recuperación de los censos de las Morenas Gallegas, podemos hacer las siguientes consideraciones.

2.5.1.1 Banco de Germoplasma

La importancia del Banco de Germoplasma y más concretamente del Banco de Semen ha sido fundamental en la recuperación.

En los estudios de campo realizados en el año 1991 y posteriores, al empezar el Programa de Conservación, no se encontraron sementales para incorporar al Banco, por lo que las existencias previas a la puesta en marcha del Programa, y más concretamente, las dosis procedentes de los toros fundadores fueron las únicas que se pudieron emplear para los cruzamientos dirigidos del Programa de Rebaños Fundacionales.

La variabilidad genética que en la actualidad muestran las poblaciones de Morenas Gallegas es directamente proporcional al número de toros fundadores de cada raza.

La importancia que tuvo a través del sub-programa de Colaboración con Veterinarios, si bien fue fundamental en los primeros años y aportó los únicos ejemplares de segunda generación que se incorporaron al Programa *in situ* obtenidos mediante inseminación artificial (I.A.); fue perdiendo relevancia a medida que los rebaños empezaron a utilizar la monta natural.

En la actualidad sigue resultando básico para el manejo reproductivo del rebaño *ex situ*, basado en cruzamientos de mínima consanguinidad. La utilización cotidiana del Banco de Semen, facilita la asignación automática del macho más adecuado desde el punto de vista genético, esto es, del macho con menor índice de parentesco, con la hembra receptora.

Para los rebaños *in situ*, sigue empleándose, sobre todo para rebaños reducidos que utilizan I.A. y en determinados rebaños que no disponen en un determinado momento de sementales adecuados para mantener y/o incrementar su variabilidad genética.

2.5.1.2 Rebaños Fundacionales

Si bien a efectos de recuperación de las razas, no tuvo el carácter de indispensable que atribuimos al Banco de Germoplasma, dado que el número inicial de hembras del programa *in situ* (356 para las cinco razas), podría resultar hasta cierto punto suficiente para la recuperación de los censos, si que podemos considerarlo fundamental en los siguientes aspectos.

El mantenimiento de la variabilidad genética y de un nivel de consanguinidad aceptable en las explotaciones inscritas en los Libros Genealógicos de las distintas razas, se obtiene en gran medida a partir de los ejemplares de los rebaños fundacionales por medio de la incorporación de excedentes machos y hembras procedentes del Centro de Fontefiz.

De las cesiones y ventas de ganado se han beneficiado prácticamente la totalidad de las ganaderías. Desde el año 2012 se han vendido un total de 105 machos y 192 hembras que han servido para generar nuevas iniciativas ganaderas con razas Morenas Gallegas.

2.5.1.3 Programa *in situ*.

Su desarrollo ha sido imprescindible para la organización y funcionamiento posterior de las Asociaciones de Criadores. Su evolución se estudia con más profundidad en el capítulo de caracterización poblacional.









3 CARACTERIZACIÓN POBLACIONAL









3. CARACTERIZACIÓN POBLACIONAL

El inventariado, caracterización y evaluación de los censos de las razas facilita un conocimiento mejor de la raza y de la situación en la que se encuentra en cada momento. Estos datos son fundamentales para encaminar el Programa de Conservación y Recuperación de la raza.

Una vez que se instaure cualquier programa, debe ser monitorizado y revisado para poder analizarlo y ver que los resultados obtenidos corresponden a los esperados. En caso de no correspondencia deberán tomarse las oportunas medidas correctoras para no desviarse de los objetivos marcados.

La información procedente de inventarios y el seguimiento de las tendencias y riesgos asociados son necesarios para que los responsables políticos determinen actividades de conservación, mientras que los resultados de la caracterización permiten que los ganaderos elijan que raza utilizar en las condiciones de producción particulares.

Cada raza partió de unas circunstancias iniciales propias y la evolución de todas ellas, aunque paralela, presenta trayectorias diferentes en dependencia de diversos factores que intentaremos analizar a lo largo de este apartado.

A continuación mostraremos la situación de cada raza y su evolución a lo largo de todo el Programa de Conservación, con el fin de valorar la tendencia que siguen los censos de animales y ganaderías.

Para abordar la caracterización poblacional de las Morenas Gallegas, estudiaremos en primer lugar la evolución de los censos, dividiendo esta evolución en dos etapas, la primera que podemos denominar inicial, que corresponde al periodo 1991-1999 y la segunda, que podemos denominar de consolidación, 1999-2013, en la que comienzan su labor las Asociaciones de Criadores. En segundo lugar abordaremos la estructura de la población: dispersión geográfica, tamaño y régimen de propiedad de las explotaciones.

EVOLUCIÓN DE LOS CENSOS 1991-1999.- Esta etapa se inicia a la par que el Programa de Conservación y termina con la creación de las Asociaciones de Criadores.

EVOLUCIÓN DE LOS CENSOS 2000-2013.- En los primeros años de esta etapa, hasta el año 2005, la llevanza de los Libros Genealógicos eran responsabilidad de la Consellería y las asociaciones de criadores fueron reconocidas como entidades colaboradoras. A partir del año 2005, cada asociación asume la responsabilidad de la gestión del Libro Genealógico correspondiente.

ESTRUCTURA POBLACIONAL.- Se estudiarán parámetros poblacionales como dispersión geográfica, evolución del tamaño medio de explotaciones, distribución de explotaciones según tamaño, estructura de edad de los ganaderos y régimen de propiedad de las ganaderías.

DISCUSIÓN

3.1 EVOLUCIÓN DE LOS CENSOS 1991-1999

Las actividades de los distintos apartados del Programa fueron realizadas por personal dependiente del Centro de Fontefiz. Aparecen separados los censos *in situ* y *ex situ* para estudiar la evolución inicial de cada uno de ellos y comprobar la influencia que los rebaños fundacionales tuvieron a la hora de mantener e incrementar los censos *in situ*.

3.1.1 Evolución de los censos de raza cachena

Tabla 3.1 Raza Cachena. Evolución censos *in situ* 1991-1999.

RAZA CACHENA. CENSOS "IN SITU" 1991-1999									
AÑO	HEMBRAS				MACHOS				TOTAL
	0-12 meses	12-24 meses	> 2 años	TOTAL	0-12 meses	12-24 meses	> 2 años	TOTAL	
1991	0	0	9	9	0	0	0	0	9
1992	6	4	25	35	4	0	0	4	39
1993	8	12	36	56	9	0	2	11	67
1994	21	6	69	96	17	0	2	19	115
1995	30	21	80	131	28	0	3	31	162
1996	40	28	98	166	29	0	3	32	198
1997	46	41	167	254	50	1	8	59	313
1998	74	47	198	319	59	2	12	73	392
1999	86	67	260	413	71	3	11	85	498

Tabla 3.2 Raza Cachena. Evolución censos *ex situ* 1991-1999.

RAZA CACHENA. CENSOS "EX SITU" 1991-1999									
AÑO	HEMBRAS				MACHOS				TOTAL
	0-12 meses	12-24 meses	> 2 años	TOTAL	0-12 meses	12-24 meses	> 2 años	TOTAL	
1991	12	16	73	101	34	0	7	41	142
1992	17	7	79	103	30	10	7	47	176
1993	4	7	35	46	8	2	19	29	75
1994	5	4	39	48	10	4	9	23	71
1995	7	5	43	55	15	10	10	35	90
1996	6	7	45	58	9	9	6	24	82
1997	11	6	43	60	14	8	6	28	88
1998	11	9	46	66	0	13	12	25	91
1999	6	7	27	40	5	11	8	24	64

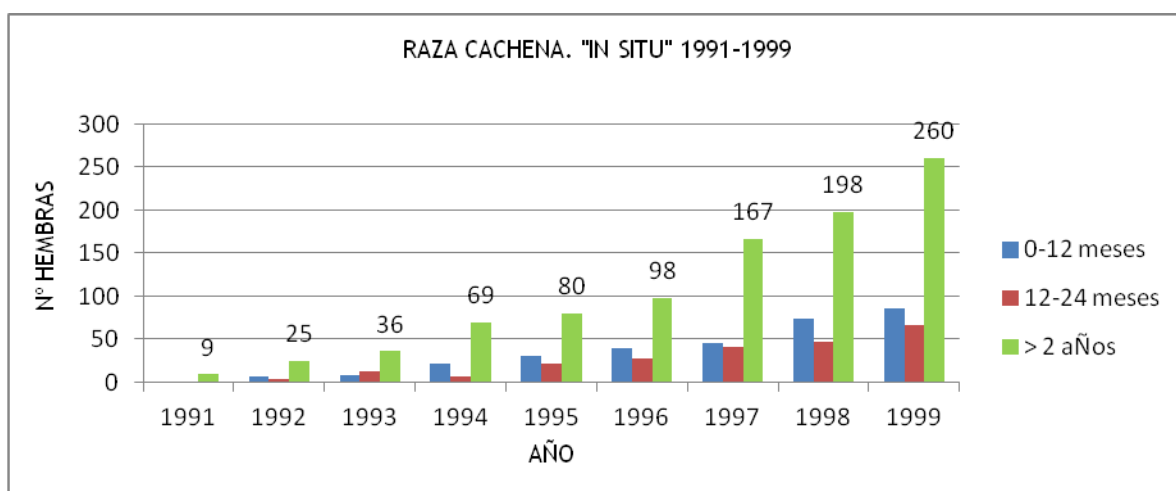


Figura 17 Raza Cachena. Evolución censos *in situ* 1991-1999.

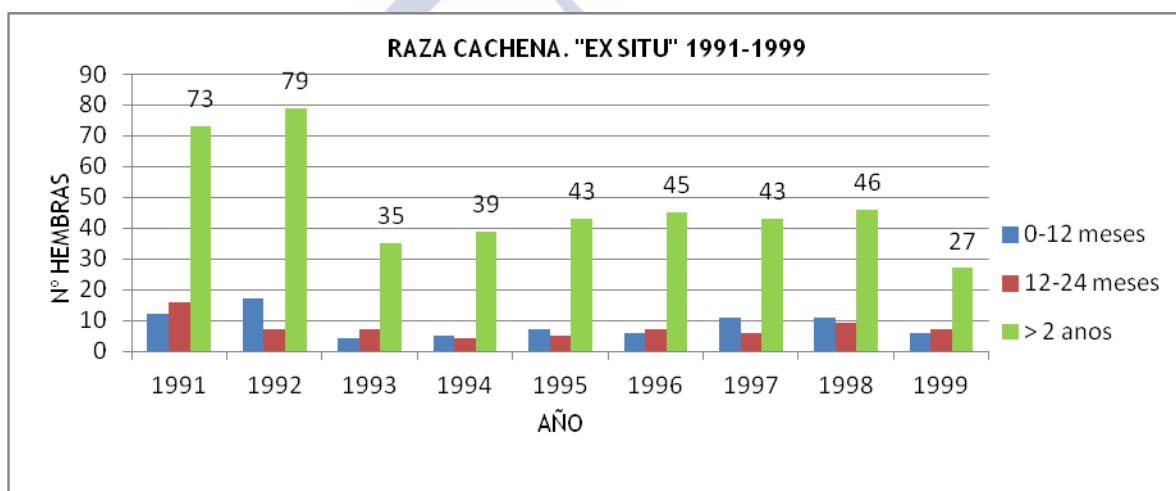


Figura 18 Raza Cachena. Evolución censos *ex situ* 1991-1999.

3.1.1.1 Discusión

La Raza Cachena es la única que desde su inicio ha tenido un incremento constante en el número de ejemplares *in situ*, y esto es debido a que a pesar del exiguo número de ejemplares iniciales en las zonas de origen, el rebaño de raza Cachena propiedad de la Consellería era el mayor de todas las Morenas y ya en el año 2003 se realizaron las primeras entregas de animales de cesión.

Esta cesión dio lugar a los primeros rebaños monoraciales con un aceptable tamaño de explotación, que permitían la utilización de monta natural y cuyo resultado fue un incremento constante de los censos de esta raza.

El éxito inicial de la raza Cachena, sirvió de modelo posteriormente para el desarrollo del Programa con las demás razas.

En las figuras 17 y 18 podemos comprobar la correlación en la evolución de ambos censos. La disminución de los censos *ex situ*, se corresponde con las cesiones de ganado y se correlaciona con un incremento proporcional de los censos *in situ*.

3.1.2 Evolución de los censos de raza caldelá.

Tabla 3.3 Raza Caldelá. Evolución censos *in situ* 1991-1999.

RAZA CALDELÁ. CENSOS "IN SITU" 1991-1999									
	HEMBRAS				MACHOS				TOTAL
AÑO	0-12 meses	12-24 meses	> 2 años	TOTAL	0-12 meses	12-24 meses	> 2 años	TOTAL	RAZA
1991	0	0	78	78	0	0	0	0	78
1992	0	1	65	66	4	0	0	4	70
1993	1	1	48	50	3	0	0	3	53
1994	2	0	30	32	1	0	0	1	33
1995	7	2	72	81	8	0	2	10	91
1996	16	8	69	93	22	0	2	24	117
1997	20	16	74	110	15	1	3	19	129
1998	30	19	86	135	29	2	5	36	171
1999	33	33	119	185	33	2	7	42	227

Tabla 3.4 Raza Caldelá. Evolución censos *ex situ* 1991-1999.

RAZA CALDELÁ. CENSOS "EX SITU" 1991-1999									
	HEMBRAS				MACHOS				TOTAL
AÑO	0-12 meses	12-24 meses	> 2 años	TOTAL	0-12 meses	12-24 meses	> 2 años	TOTAL	RAZA
1991	7	5	30	42	12	0	8	20	62
1992	11	8	34	53	12	5	7	24	77
1993	9	11	42	62	13	9	2	24	86
1994	13	9	50	72	12	5	7	24	96
1995	6	5	29	40	8	10	9	27	67
1996	7	6	34	47	5	5	5	15	62
1997	12	6	37	55	13	4	6	23	78
1998	16	12	42	70	12	6	7	25	95
1999	9	6	38	53	11	10	3	24	77

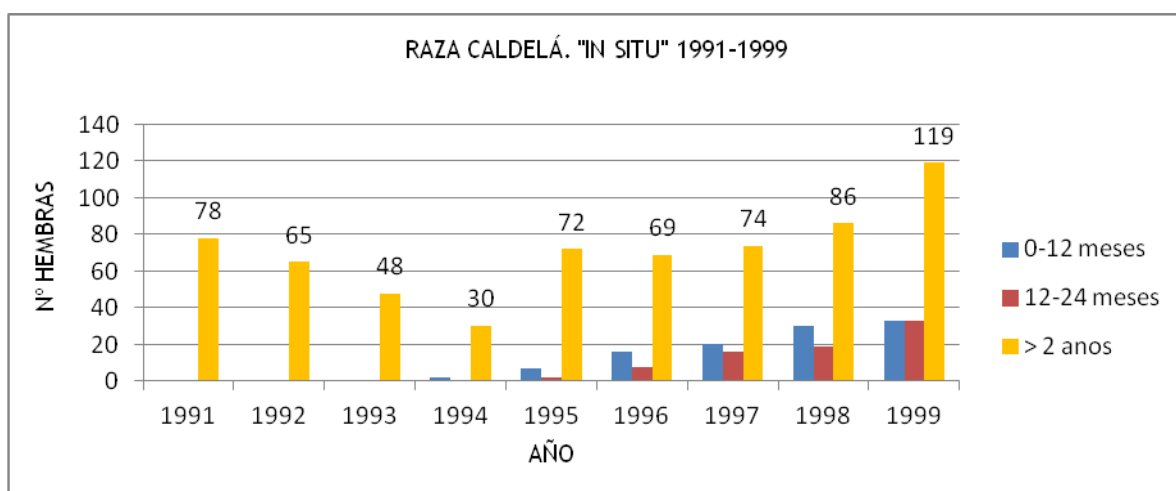


Figura 19 Raza Caldelá. Evolución censos *in situ* 1991-1999.

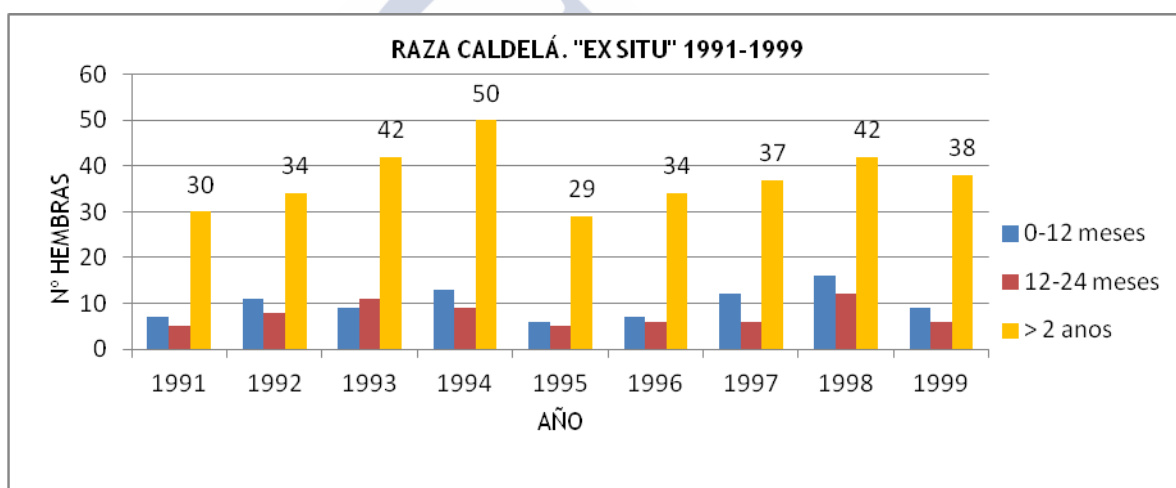


Figura 20 Raza Caldelá. Evolución censos *ex situ* 1991-1999.

3.1.2.1 Discusión

En la raza Caldelá, al igual que en todas las demás, salvo en la raza Cachena, se produjo un descenso continuado del número de reproductoras en los primeros años.

Los lotes de cesión de raza Caldelá se iniciaron en el año 1995 y representaron un notable impulso en los censos *in situ*, ya que doblaban el número de cabezas en una raza que a finales de 1994 escasamente presentaba 30 ejemplares en las explotaciones.

La descendencia de esos 30 animales fue testimonial, por lo que podemos decir que prácticamente el 100% de la población tiene sus orígenes en los rebaños fundacionales de Fontefiz.

A partir de esta fecha el incremento poblacional fue constante hasta el final del periodo tal y como se comprueba en las Figuras 19 y 20.

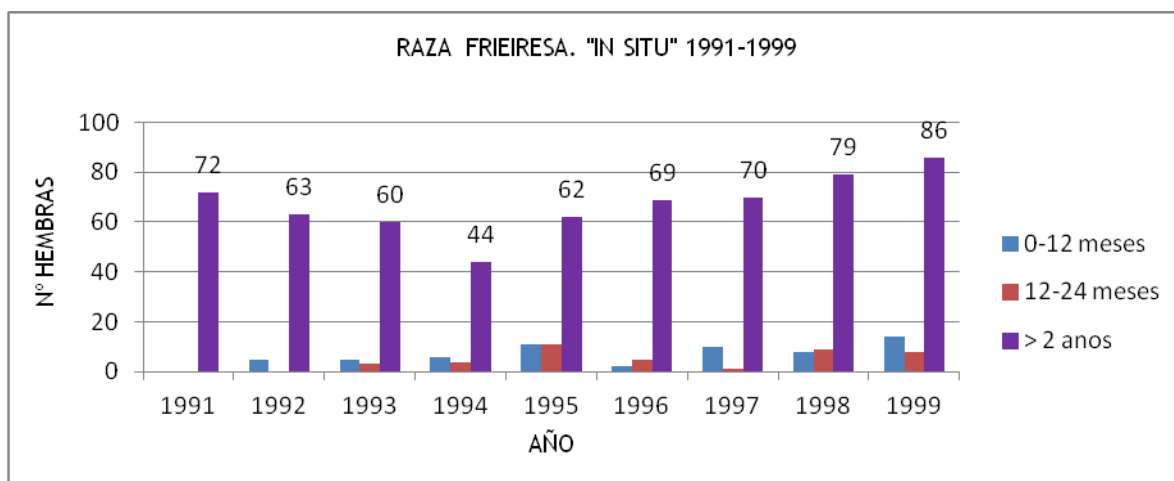
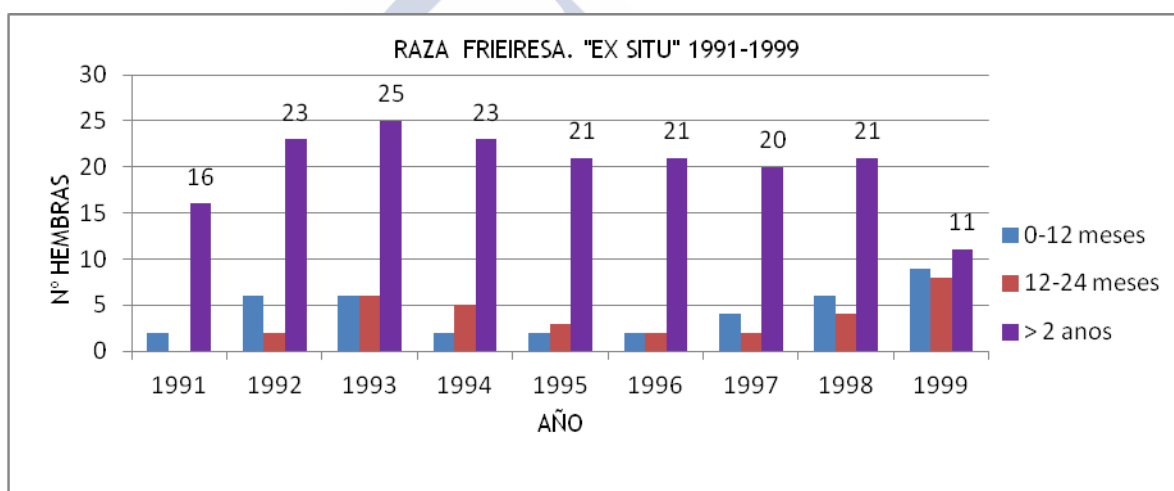
3.1.3 Evolución de los censos de raza Frieiresa

Tabla 3.5 Raza Frieiresa. Evolución censos *in situ* 1991-1999.

RAZA FRIEIRESA. CENSOS "IN SITU" 1991-1999									
	FEMIAS				MACHOS				TOTAL
	0-12 meses	12-24 meses	> 2 años	TOTAL	0-12 meses	12-24 meses	> 2 años	TOTAL	
1991	0	0	72	72	0	0	0	0	72
1992	5	0	63	68	6	0	0	6	74
1993	5	3	60	68	7	0	0	7	75
1994	6	4	44	54	4	0	0	4	58
1995	11	11	62	84	9	0	1	10	94
1996	2	5	69	76	9	0	1	10	86
1997	10	1	70	81	17	0	1	18	99
1998	8	9	62	79	9	0	1	10	89
1999	14	8	86	108	18	0	3	21	129

Tabla 3.6 Raza Frieiresa. Evolución censos *ex situ* 1991-1999.

RAZA FRIEIRESA. CENSOS "EX SITU" 1991-1999									
	FEMIAS				MACHOS				TOTAL
	0-12 meses	12-24 meses	> 2 años	TOTAL	0-12 meses	12-24 meses	> 2 años	TOTAL	
1991	2	0	16	18	2	0	2	4	22
1992	6	2	23	31	4	1	2	7	38
1993	6	6	25	37	5	3	2	10	47
1994	2	5	23	30	3	4	4	11	41
1995	2	3	21	26	5	2	8	15	41
1996	2	2	21	25	5	5	3	13	38
1997	4	2	20	26	7	5	7	19	45
1998	6	4	21	31	4	4	8	16	47
1999	9	8	11	28	3	2	6	11	39

Figura 21 Raza Frieirsa. Evolución censos *in situ* 1991-1999.Figura 22 Raza Frieirsa. Evolución censos *ex situ* 1991-1999.

3.1.3.1 Discusión

Con una trayectoria similar a la de la raza Caldelá hasta 1994, aunque sin llegar a cifras tan reducidas, los censos de esta raza han ofrecido a lo largo de los años un incremento sensible pero que se queda lejos de las cifras que ofrecen las razas Caldelá o Vianesa, que presentaban un punto de partida semejante.

Quizás la razón haya que buscarla en el abandono de las prácticas tradicionales de pastoreo extensivo en la zona de origen y la dificultad para competir en sistemas semi-intensivos de estabulación diaria con razas más especializadas y/o con el cruce de las reproductoras frieirasas con sementales de otras razas.

La primera cesión de ganado frieirés se produjo en 1995 pero al tratarse de un reducido lote de cuatro ejemplares, no se produjo el efecto positivo de las razas anteriores y el único incremento notable de los rebaños *in situ* fue precisamente el producido por la referida cesión. Figuras 21 y 22

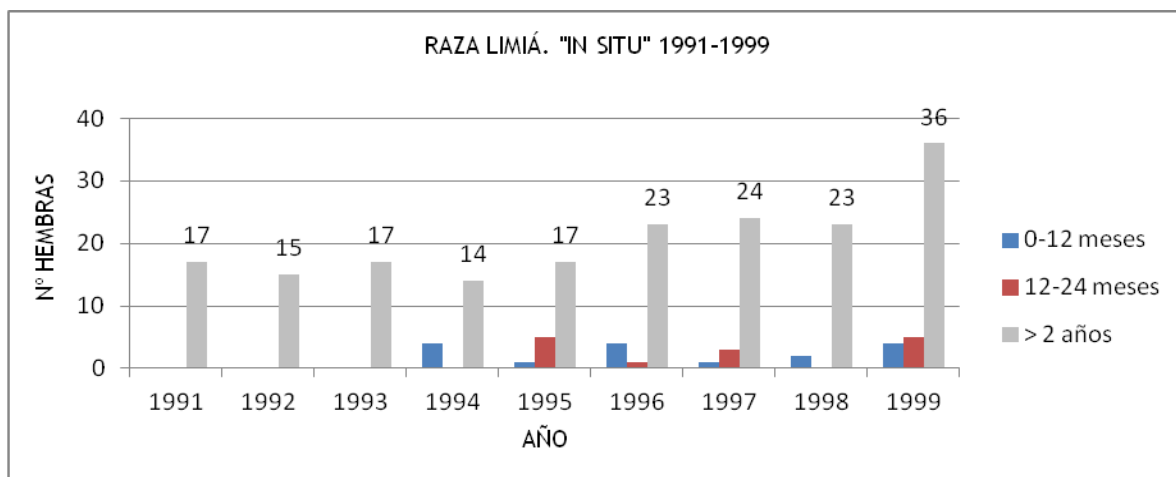
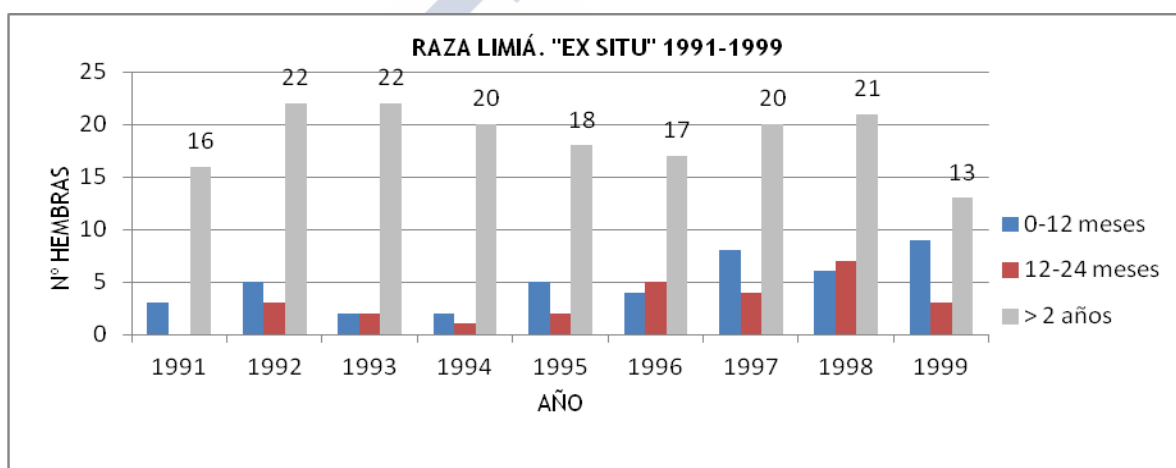
3.1.4 Evolución de los censos de raza Limiá

Tabla 3.7 Raza Limiá. Evolución censos *in situ* 1991-1999.

RAZA LIMIÁ. CENSOS "IN SITU" 1991-1999									
AÑO	FEMIAS				MACHOS				TOTAL
	0-12 meses	12-24 meses	> 2 años	TOTAL	0-12 meses	12-24 meses	> 2 años	TOTAL	
1991	0	0	17	17	0	0	0	0	17
1992	0	0	15	15	1	0	0	1	16
1993	0	0	17	17	6	0	0	6	23
1994	4	0	14	18	2	0	0	2	20
1995	1	5	17	23	2	0	0	2	25
1996	4	1	23	28	2	0	0	2	30
1997	1	3	24	28	3	0	0	3	31
1998	2	0	23	25	2	0	0	2	27
1999	4	5	36	45	2	1	1	4	49

Tabla 3.8 Raza Limiá. Evolución censos *ex situ* 1991-1999.

RAZA LIMIÁ. CENSOS "EX SITU" 1991-1999									
AÑO	FEMIAS				MACHOS				TOTAL
	0-12 meses	12-24 meses	> 2 años	TOTAL	0-12 meses	12-24 meses	> 2 años	TOTAL	
1991	3	0	16	19	3	0	2	5	24
1992	5	3	22	30	4	3	3	10	40
1993	2	2	22	26	7	3	4	14	40
1994	2	1	20	23	5	6	5	16	39
1995	5	2	18	25	2	5	11	18	43
1996	4	5	17	26	1	2	4	7	33
1997	8	4	20	32	3	1	4	8	40
1998	6	7	21	34	5	2	2	9	43
1999	9	3	13	25	3	4	2	9	34

Figura 23 Raza Limiá. Evolución censos *in situ* 1991-1999.Figura 24 Raza Limiá. Evolución censos *ex situ* 1991-1999.

3.1.4.1 Discusión

Los censos más reducidos de todas las razas Morenas Gallegas eran los de la raza Limiá. En 1994, en las explotaciones solamente quedaban 14 reproductoras, cifra que unida a las 20 hembras mayores de dos años presentes en Fontefiz, ilustran la situación de una raza en grave peligro de desaparición.

Esta situación se vió agravada por el hecho de que en los años 1993 y 1994, el porcentaje de crías nacidas hembras en los partos de raza Limiá de los rebaños de Fontefiz no llegó al 25% (hembras en 18 partos).

Los exiguos censos del Centro de Fontefiz, impidieron la cesión de ganado hasta el año 1999, año en el que con 11 hembras cedidas, se comenzó una lenta recuperación de ejemplares.

Al igual que sucedió con la raza Caldelá, la descendencia de las catorce hembras fue de muy poca trascendencia numérica y los ejemplares que existen en la actualidad proceden de las hembras de los rebaños fundacionales.

3.1.5 Evolución de los censos de raza Vianesa

Tabla 3.9 Raza Vianesa. Evolución censos *in situ* 1991-1999.

RAZA VIANESA. CENSOS "IN SITU" 1991-1999									
AÑO	HEMBRAS				MACHOS			TOTAL	
	0-12 meses	12-24 meses	> 2 años	TOTAL	0-12 meses	12-24 meses	> 2 años		
1991	0	0	180	180	0	0	0	0	180
1992	6	2	156	164	7	0	0	7	171
1993	9	4	133	146	9	0	0	9	155
1994	9	4	73	86	3	0	0	3	89
1995	11	14	96	121	17	0	2	19	140
1996	16	7	119	142	18	0	1	19	161
1997	21	12	125	158	23	1	1	25	183
1998	20	19	163	202	32	4	3	39	241
1999	44	18	188	250	30	1	3	34	284

Tabla 3.10 Raza Vianesa. Evolución censos *ex situ* 1991-1999.

RAZA VIANESA. CENSOS "EX SITU" 1991-1998									
AÑO	HEMBRAS				MACHOS			TOTAL	
	0-12 meses	12-24 meses	> 2 años	TOTAL	0-12 meses	12-24 meses	> 2 años		
1991	2	0	14	16	0	1	2	3	19
1992	7	2	21	30	2	2	3	7	37
1993	5	4	20	29	3	1	3	7	36
1994	6	3	26	35	6	3	3	12	47
1995	2	6	27	35	7	6	6	19	54
1996	7	2	30	39	3	4	6	13	52
1997	8	7	28	43	8	3	6	17	60
1998	11	8	31	50	6	5	2	13	63
1999	14	10	34	58	4	6	5	15	73

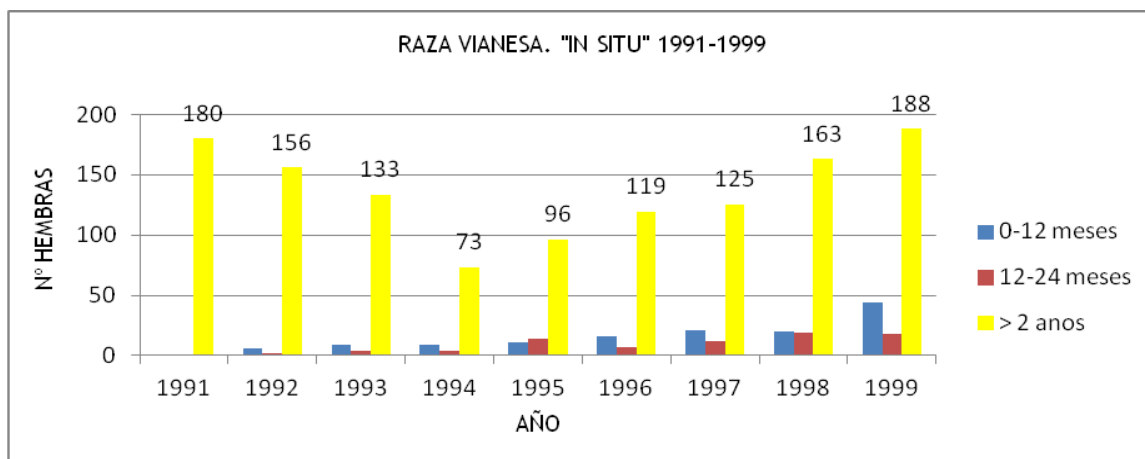


Figura 25 Raza Vianesa. Evolución censos in situ 1991-1999.

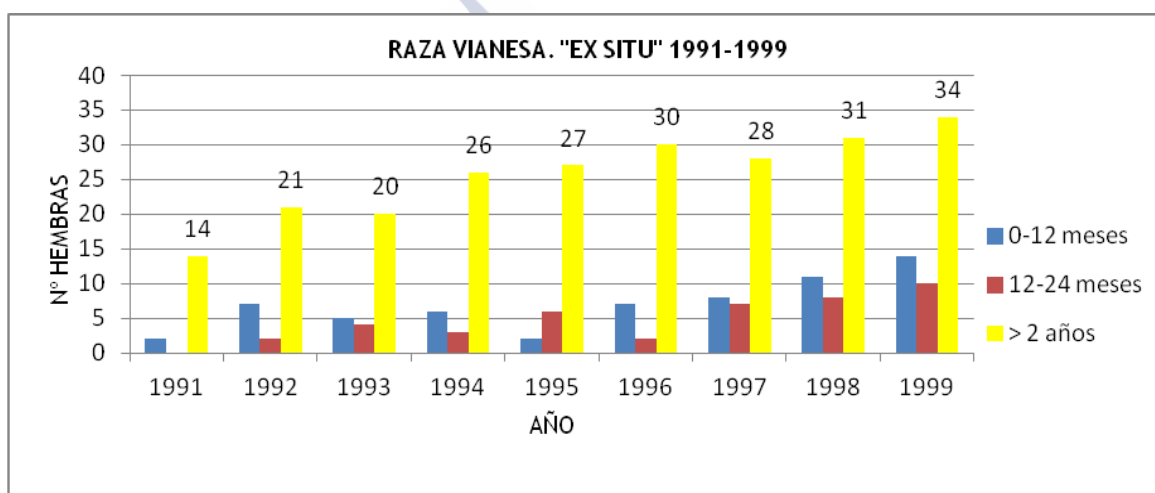


Figura 26 Raza Vianesa. Evolución censos ex situ 1991-1999.

3.1.5.1 Discusión

La raza Vianesa era la que presentaba las cifras más altas de ejemplares en el año 1994. Esto propició que, independientemente de los rebaños de cesión, los censos comenzaran una progresión mucho más acentuada que en las demás razas.

La zona de origen, apartada de las vías de comunicación, no resultó tan permeable a la penetración de razas aloctonas y la ganadería de la comarca mantuvo un mayor número de ejemplares autóctonos.

Otro factor a tener en cuenta es que la orografía y el sistema de posesión de la tierra, con grandes superficies de terreno comunal, permitieron el mantenimiento de los sistemas de explotación tradicionales. Estos sistemas de ganadería extensiva, con aprovechamiento de la flora espontánea, mediante pastoreo en libertad la mayor parte del año, son sistemas, a los que otras razas que no sean las locales, tienen grandes dificultades de adaptación.

La recuperación de estos sistemas de explotación tradicionales fue muy importante para la recuperación *in situ* de los censos en todas las razas. Ambos procesos estuvieron íntimamente ligados en todos los casos y no podría entenderse la recuperación de las razas autóctonas sin la recuperación de los sistemas de explotación.

3.1.6 Evolución de los censos de Morenas Gallegas. 1991-1999

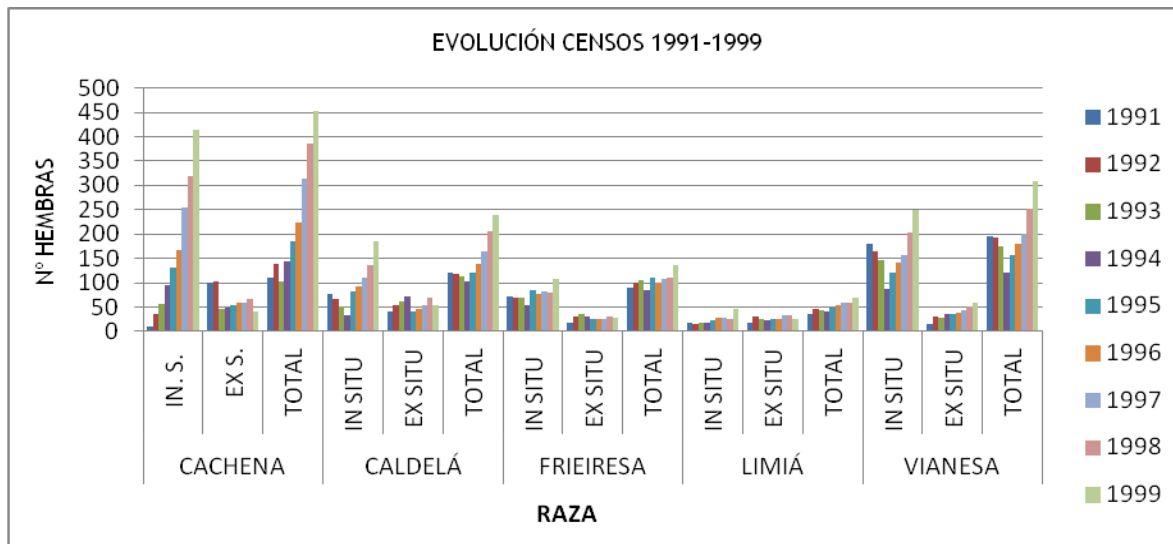


Figura 27 Razas Morenas Gallegas. Evolución censos *in situ*- *ex situ* 1991-1999.

3.1.6.1 Discusión

Globalmente, destaca el incremento de la raza Cachena, seguida por las razas Vianesa, Caldelá, Frieiresa y Limiá.

Los resultados obtenidos en esta primera etapa podemos considerarlos como muy satisfactorios, sobre todo, teniendo en cuenta el cambio de tendencia de los censos *in situ*.

La razón principal de este cambio de tendencia tiene su base en el cambio de actitud de los ganaderos hacia este tipo de ganado. El desconocimiento general que había para con las Morenas Gallegas, fue cambiando lentamente y una serie de ganaderos apostaron firmemente por explotaciones de ganado autóctono.

El acento, que hasta estos momentos estaba puesto en sus características negativas (falta de conformación de los terneros y escaso rendimiento de la canal) se colocó en sus posibilidades y ventajas (rusticidad, facilidad de parto, resistencia a enfermedades, facilidad de manejo) y poco a poco la situación se hizo más esperanzadora.

Con un número creciente de ganaderías y censos, el proceso culminó con la creación en 1999 de las cinco Asociaciones de Criadores de cada una de las razas: Cachena (Asociación de Criadores de la raza bovina Cachena); Caldega (Asociación de Criadores de la raza bovina Caldelá); Frieirega (Asociación de Criadores de la raza bovina Frieiresa); Limiaga (Asociación de Criadores de la raza bovina Limiá) y Vianega (Asociación de Criadores de la raza bovina Vianesa).

A partir de entonces el proceso de recuperación pasó a ser compartido entre el personal del Centro de Fontefiz y el personal de las asociaciones de criadores y dio comienzo la última etapa de este largo proceso, que podemos denominar como la etapa de consolidación de las Morenas Gallegas.

3.2 EVOLUCIÓN DE LOS CENSOS. 1999-2013

Con la creación en 1999 de las Asociaciones de Criadores y la publicación de las reglamentaciones específicas de los libros genealógicos de las cinco razas en el año 2000, parte de los subprogramas que estaban integrados dentro del programa *in situ*, pasan a ser gestionados por dichas asociaciones que son reconocidas como entidades colaboradoras para su gestión.

En concreto, el programa de Registro de la Raza y el Registro de Ganaderías, desaparecen y son asumidos por el personal propio de cada asociación.

Muchos de los ganaderos de ganado autóctono que comenzaron su colaboración para la recuperación *in situ* de los censos de ganado, después de cuatro o cinco años de relación con los técnicos encargados del programa, establecieron con ellos una relación de confianza que era necesario mantener en el futuro con los nuevos gestores del programa. Conocedores de los problemas que pueden surgir ante los cambios, el trasvase de actividades se realizó de manera gradual.

El desarrollo de esta segunda etapa en el proceso de recuperación de las razas Morenas Gallegas, será enfocado bajo un prisma diferente, pues desde la constitución de las Asociaciones de Criadores, los rebaños fundacionales del Centro de Fontefiz, aún siendo gestionados por los facultativos del Centro, pasan a ser considerados, a efectos del Libro Genealógico, como una ganadería registrada y sus censos van a ser incluidos estadísticamente en los censos globales de cada raza.

3.2.1 Evolución de los censos de las Morenas Gallegas. 1999-2013

El incremento producido en los censos de las cinco razas en este periodo, ha sido considerable y con distintos matices para cada una de las razas

Abordaremos el estudio de los censos individualizado para cada raza, exponiendo su evolución por tramos de edad según las siguientes clasificaciones para cada una de las razas:

Censo total de animales pertenecientes a la raza.- Aporta una visión global del desarrollo de la población.

Censo de reproductores.-Sirve para describir el número de hembras que se dedican a la reproducción y el porcentaje de sementales que sirven a las distintas explotaciones.

Censo de Crías.- Nos da idea del número de reproductoras cruzadas en pureza y el nivel de recría.

Representación gráfica del número de hembras. En un programa de recuperación el número de hembras es fundamental para el incremento de los censos. Los machos son necesarios para aportar variabilidad genética.

Censo de ganaderías.-El número de ganaderías es muy importante a la hora de reducir los riesgos inherentes a las razas amenazadas, La dispersión de animales en muchas explotaciones, genera un amplio margen de seguridad ante posibles eventualidades como jubilaciones, enfermedades o abandonos de actividad, que podrían afectar gravemente a la poblaciones existentes.

3.2.1.1 Raza Cachena

Tabla 3.11 Censo total de animales de la raza Cachena.2001-2013

TOTAL ANIMALES													
FECHA DATOS:	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013
MACHOS	106	112	161	382	584	714	1288	744	739	900	953	936	869
HEMBRAS	645	809	987	1278	1625	2041	2415	2846	3412	3866	4156	4158	4764
TOTAL	751	921	1148	1660	2209	2755	3703	3590	4151	4766	5109	5094	4838

Tabla 3.12 Censo total de reproductores de la raza Cachena.2001-2013

REPRODUCTORES (> 24 MESES)													
FECHA DATOS:	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013
MACHOS	18	18	46	240	396	427	454	126	136	156	167	149	156
HEMBRAS	126	170	227	303	396	449	406	1823	2201	2677	2627	2837	3122
TOTAL	144	188	273	543	792	876	860	1949	2337	2833	2794	2986	3278

Tabla 3.13 Censo total de crías de la raza Cachena.2001-2013

CRÍAS (< 24 MESES)													
FECHA DATOS:	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013
MACHOS	88	94	115	142	188	287	743	618	603	744	786	787	713
HEMBRAS	602	741	947	1222	1569	1963	2424	1023	1211	1291	1529	1321	847
TOTAL	690	835	1062	1364	1757	2250	3167	1641	1814	2035	2315	2108	1560

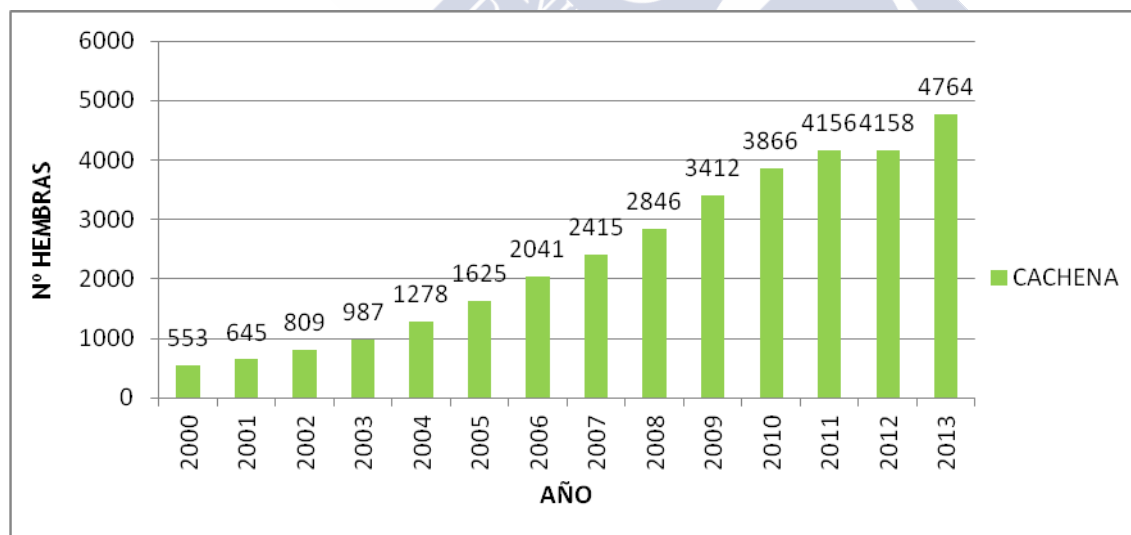


Figura 28 Censos de Raza Cachena. 1999-2013

Tabla 3.14 Censo total de ganaderías de la raza Cachena.2001-2013

GANADERÍAS													
FECHA DATOS:	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013
Nº GANADERÍAS	32	39	54	75	85	102	137	144	159	169	174	165	165

3.2.1.2 Raza Caldelá

Tabla 3.15 Censo total de animales de la raza Caldelá.2001-2013

TOTAL ANIMAIS													
FECHA DATOS:	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013
MACHOS	71	82	112	174	229	281	403	240	298	305	272	234	219
HEMBRAS	260	284	367	477	556	679	824	961	1110	1204	1315	1226	1139
TOTAL	331	366	479	651	785	960	1227	1201	1408	1509	1587	1460	1340

Tabla 3.16 Censo total de reproductores de la raza Caldelá.2001-2013

REPRODUCTORES (> 24 MESES)													
FECHA DATOS:	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013
MACHOS	15	19	40	92	125	145	131	47	51	72	77	48	50
HEMBRAS	44	78	84	101	144	159	150	606	366	835	832	873	893
TOTAL	59	97	124	193	269	304	281	653	417	907	909	921	943

Tabla 3.17 Censo total de crías de la raza Caldelá.2001-2013

CRÍAS (< 24 MESES)													
FECHA DATOS:	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013
MACHOS	56	63	72	82	104	136	272	193	247	233	195	186	169
HEMBRAS	216	280	350	431	537	676	843	355	710	375	483	353	228

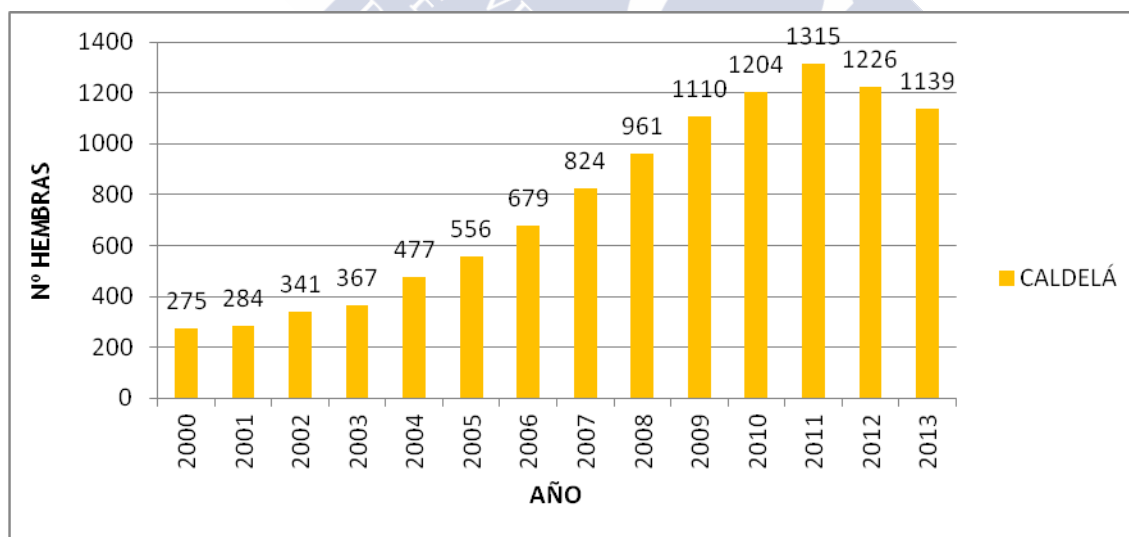


Figura 29 Censos de Raza Caldelá. 1999-2013

Tabla 3.18 Censo total de ganaderías de la raza Caldelá.2001-2013

GANADERÍAS													
FECHA DATOS:	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013
Nº GANADERÍAS	20	20	26	32	38	48	60	57	59	58	55	50	51

3.2.1.3 Raza Frieiresa

Tabla 3.19 Censo total de animales de la raza Frieiresa.2001-2013

TOTAL ANIMAIS													
FECHA DATOS:	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013
MACHOS	41	48	50	81	108	115	144	109	119	156	166	139	123
HEMBRAS	133	131	178	202	234	263	325	427	535	604	689	706	754
TOTAL	174	179	228	283	342	378	469	536	654	772	855	845	773

Tabla 3.20 Censo total de reproductores de la raza Frieiresa.2001-2013

REPRODUCTORES (> 24 MESES)													
FECHA DATOS:	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013
MACHOS	7	10	11	35	57	54	44	15	28	38	43	32	40
HEMBRAS	25	27	28	44	47	61	55	262	193	421	438	484	524
TOTAL	174	209	237	318	384	451	533	277	221	459	481	516	564

Tabla 3.21 Censo total de crías de la raza Frieiresa.2001-2013

CRÍAS (< 24 MESES)													
FECHA DATOS:	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013
MACHOS	34	38	39	46	51	61	100	94	91	118	123	107	83
HEMBRAS	108	134	159	193	229	275	334	165	343	195	251	222	126
TOTAL	174	209	237	318	384	451	533	259	434	313	374	329	209

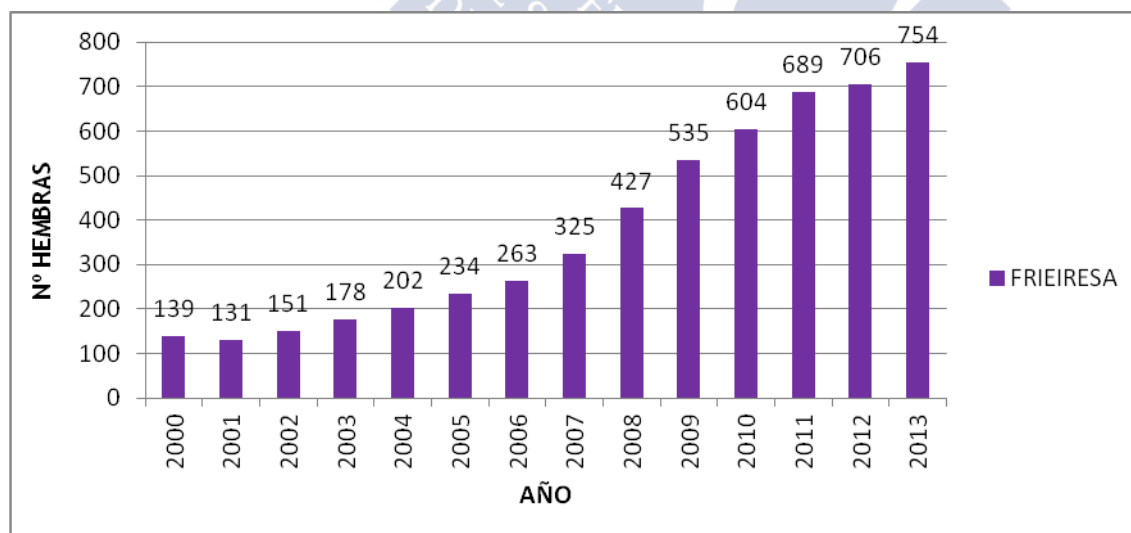


Figura 30 Censos de Raza Frieiresa. 1999-2013

Tabla 3.22 Censo total de ganaderías de la raza Frieiresa.2001-2013

GANADERÍAS													
FECHA DATOS:	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013
Nº GANADERÍAS	7	7	11	11	14	18	26	27	29	32	33	34	31

3.2.1.4 Raza Limiá

Tabla 3.23 Censo total de animales de la raza Limiá.2001-2013

TOTAL ANIMALES													
FECHA DATOS:	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013
MACHOS	14	17	20	40	61	104	132	111	126	159	150	170	155
HEMBRAS	107	100	127	172	193	272	365	448	534	640	711	722	805
TOTAL	121	117	147	212	254	376	497	559	660	799	861	892	960

Tabla 3.24 Censo total de reproductores de la raza Limiá.2001-2013

REPRODUCTORES (> 24 MESES)													
FECHA DATOS:	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013
MACHOS		11	10	25	38	61	44	23	21	31	23	20	29
HEMBRAS		24	34	38	58	74	64	278	209	444	418	491	491
TOTAL		35	44	63	96	135	108	301	230	475	441	511	520

Tabla 3.25 Censo total de crías de la raza Limiá.2001-2013

CRIAS (< 24 MESES)													
FECHA DATOS:	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013
MACHOS	4	6	10	15	23	43	88	88	105	128	127	150	126
HEMBRAS	91	107	134	172	212	279	352	170	357	222	293	231	170
TOTAL	95	113	144	187	235	322	440	258	462	350	420	381	296

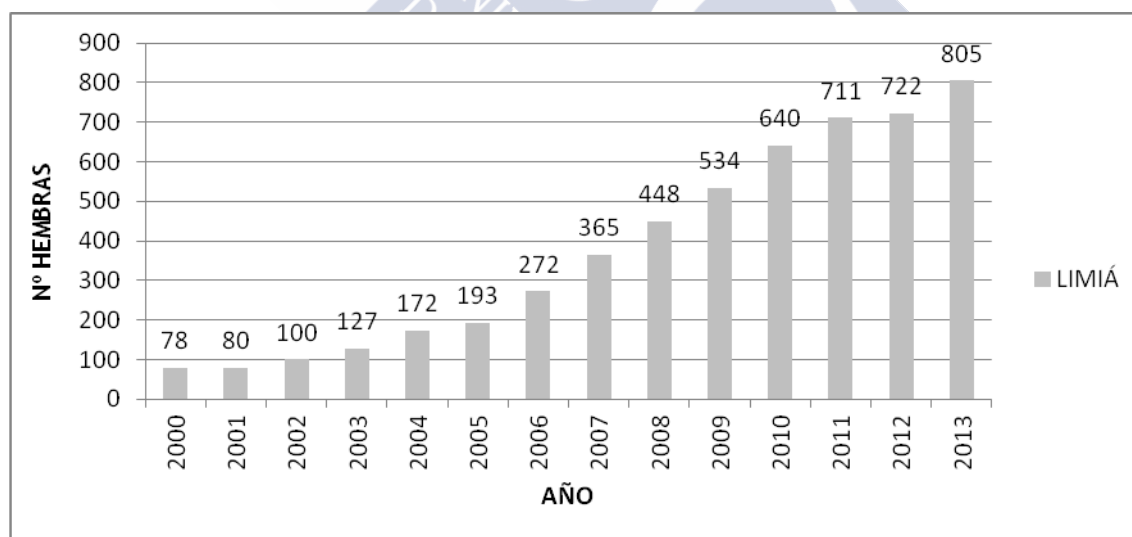


Figura 31 Censos de Raza Limiá. 1999-2013

Tabla 3.26 Censo total de ganaderías de la raza Limiá.2001-2013

GANADERÍAS													
FECHA DATOS:	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013
Nº GANADERÍAS	10	11	14	16	18	21	35	37	41	44	44	45	45

3.2.1.5 Raza Vianesa

Tabla 3.27 Censo total de animales de la raza Vianesa.2001-2013

TOTAL ANIMAIS													
FECHA DATOS:	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013
MACHOS	53	68	70	168	241	274	463	295	345	421	479	455	370
HEMBRAS	338	340	386	464	579	746	975	1187	1446	1723	2088	2108	2486
TOTAL	391	408	456	632	740	1020	1438	1482	1791	2154	2567	2563	2856

Tabla 3.28 Censo total de reproductores de la raza Vianesa.2001-2013

REPRODUCTORES (> 24 MESES)													
FECHA DATOS:	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013
MACHOS	13	23	18	95	148	145	163	51	38	77	98	82	100
HEMBRAS	56	77	112	117	129	153	165	755	499	1247	1323	1517	1690
TOTAL	69	100	130	212	277	298	328	806	537	1324	1421	1599	1790

Tabla 3.29 Censo total de crías de la raza Vianesa.2001-2013

CRIÁS (< 24 MESES)													
FECHA DATOS:	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013
MACHOS	40	45	52	73	93	129	300	244	307	344	381	373	270
HEMBRAS	257	325	425	536	652	785	980	432	1021	558	765	591	435
TOTAL	297	370	477	609	745	914	1280	676	1328	902	1146	964	705

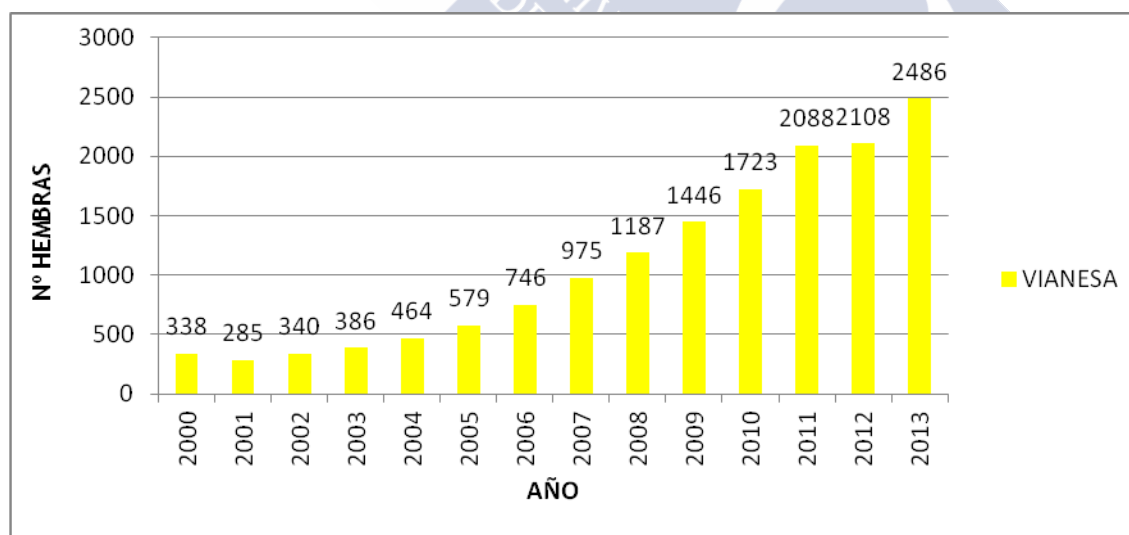


Figura 32 Censos de Raza Vianesa 1999-2013

Tabla 3.30 Censo total de ganaderías de la raza Vianesa.2001-2013

GANADERÍAS													
FECHA DATOS:	AÑO 2001	AÑO 2002	AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	AÑO 2008	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013
Nº GANADERÍAS	25	26	28	40	45	52	67	74		78	77	79	78

3.3. ESTRUCTURA POBLACIONAL

El conocimiento de los censos de una raza en peligro es uno de los parámetros más importantes la hora de valorar el grado de amenaza que sufre una determinada población. La FAO se sirve precisamente de este concepto clasificar los distintos estatus de amenaza.

Pero en el estado de riesgo de una población, además del número de cabezas, influyen una serie de factores que debemos tener en cuenta a la hora de cuantificar y calificar su situación.

Entre estos factores podemos destacar los que a continuación describiremos para cada una de las razas:

Dispersión geográfica.- Ante la posibilidad de brotes epizooticos, es interesante el tener rebaños situados en distintas localizaciones geográficas, que disminuyan los posibles riesgos de contagio. El margen de seguridad será mayor cuanto mayor sea la distancia que separa los distintos rebaños.

Tamaño de las explotaciones.- Explotaciones de distinto tamaño aseguran distintos objetivos y un mayor abanico de posibilidades para el mantenimiento de las razas y asegura la posibilidad de intercambios entre explotaciones que quieren crecer y explotaciones ya bien estructuradas.

Edad de los ganaderos/as.- Factor de seguridad y de garantía de mantenimiento en el tiempo. Evidentemente a menor edad mas posibilidades de futuro, pero edades maduras (50-65 años) aportan experiencia y estabilidad.

Estructura de la propiedad.- Factor de menor incidencia. Las personas físicas tienden a ser más estables que las entidades que dependen de la voluntad de las diversa personas que las integran.

3.3.1 Raza Cachena: estructura poblacional

3.3.1.1 Dispersión geográfica

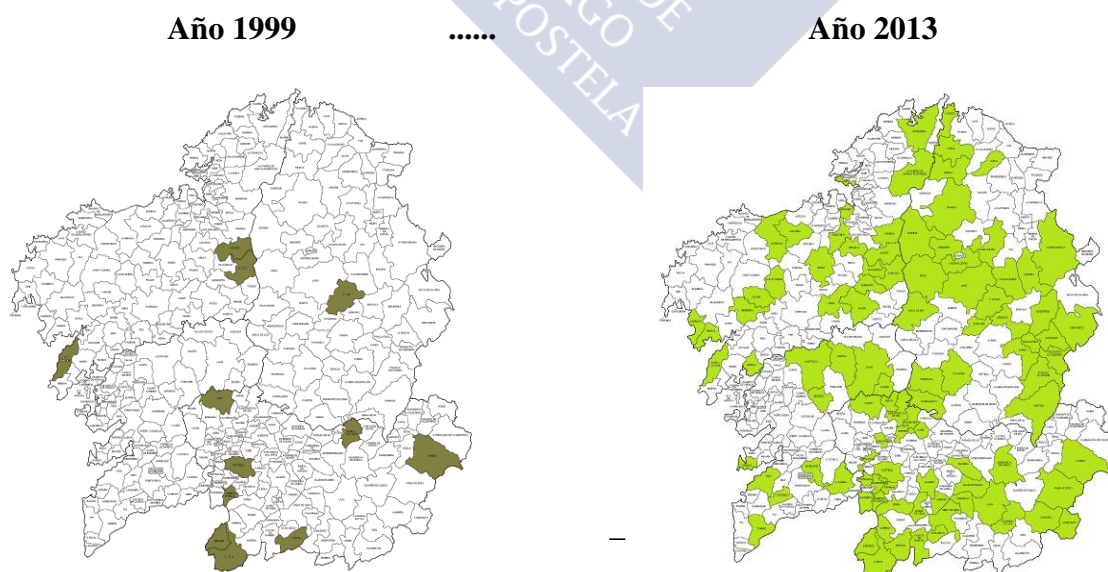
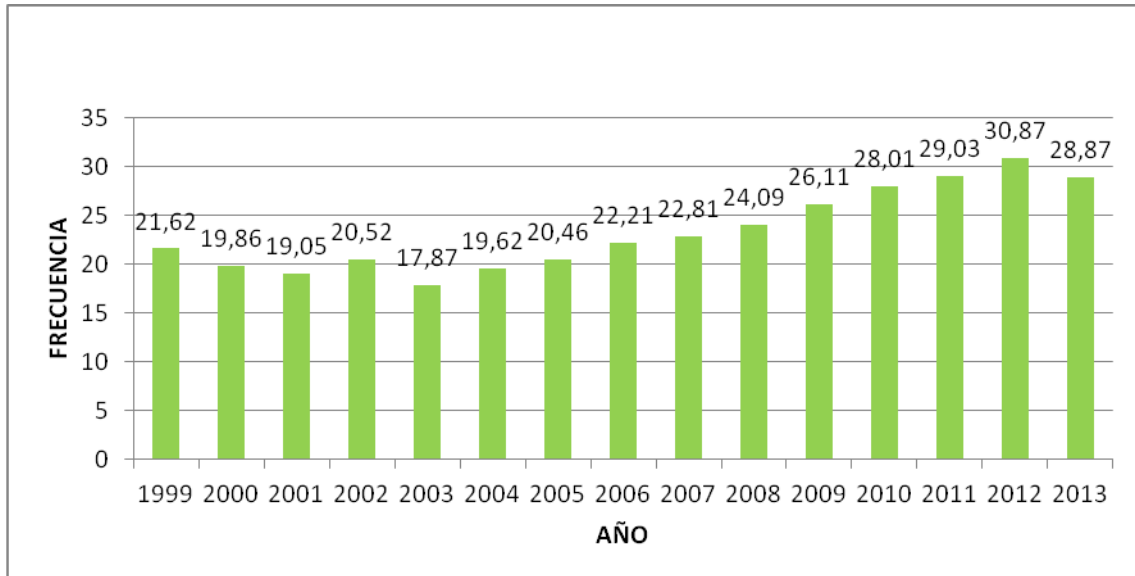


Figura 33 Evolución de los mapas de distribución para la raza Cachena.1999-2013

3.3.1.2 Tamaño de las explotaciones

Figura 34 Evolución del tamaño de las explotaciones de raza Cachena



3.3.1.3 Distribución según tamaño de ganaderías

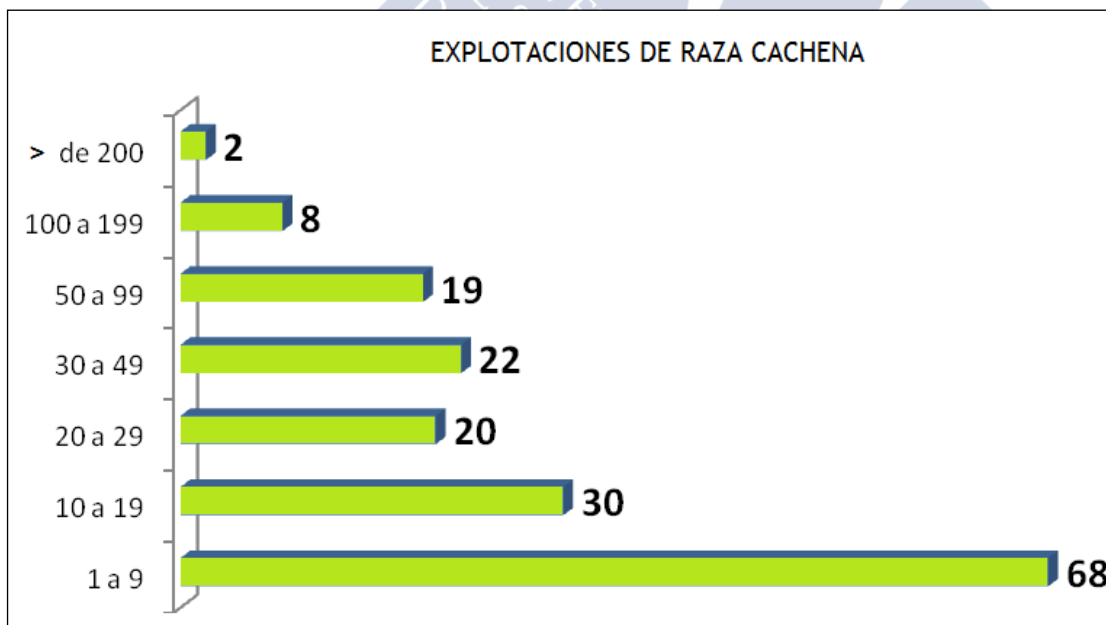


Figura 35 Raza cachena. Distribución del tamaño de ganaderías.

3.3.2 Raza Caldelá: estructura poblacional

3.3.2.1 Dispersión geográfica

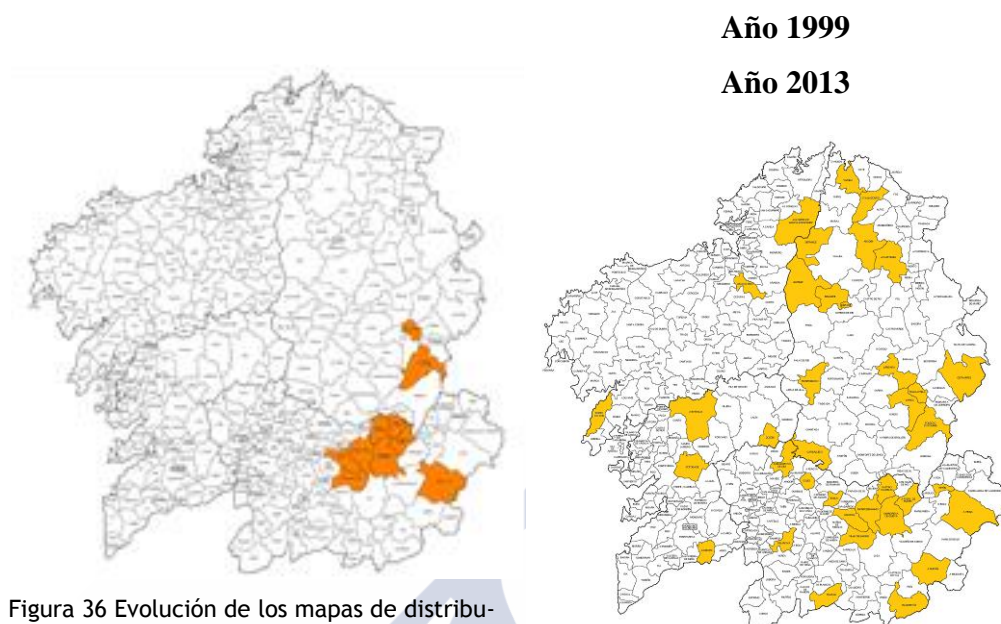
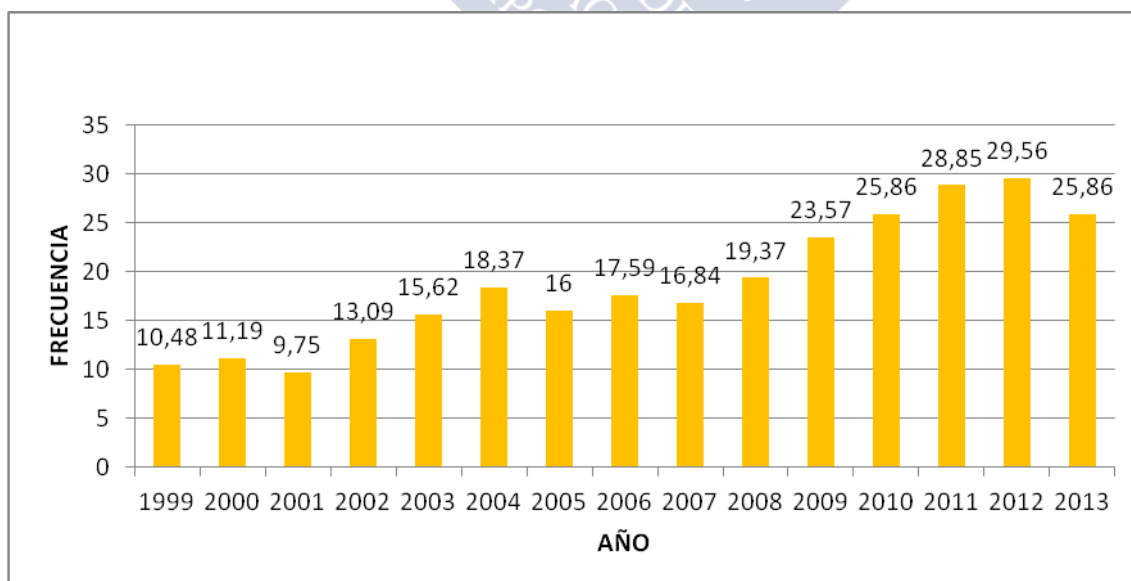


Figura 36 Evolución de los mapas de distribución para la raza Caldelá. 1999-2013

ción

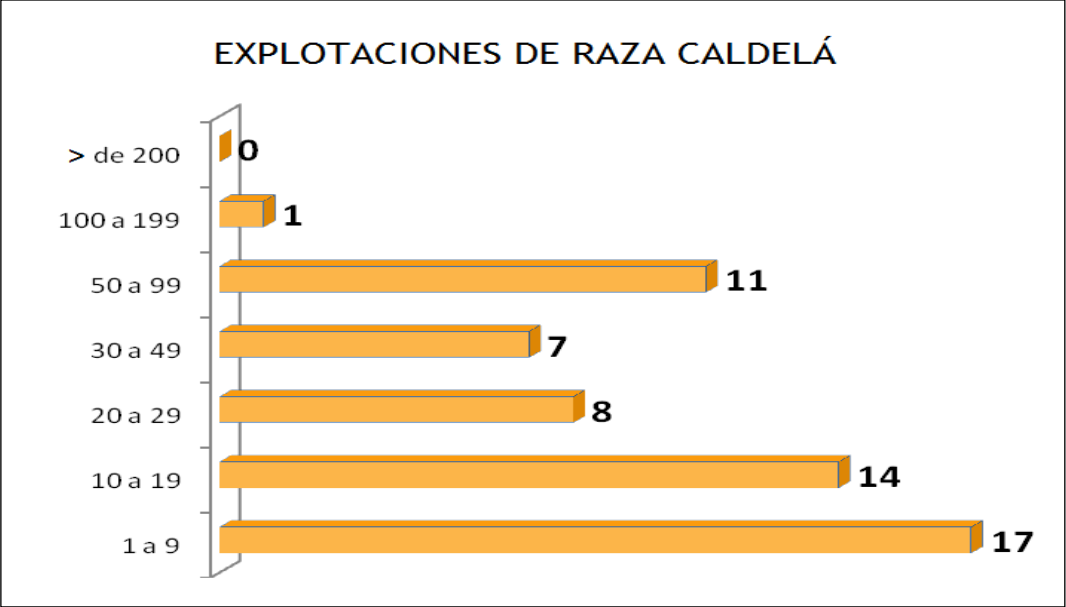
3.3.2.2 Tamaño de las explotaciones

Figura 37 Evolución del tamaño de las explotaciones de raza Cachena



3.3.2.3 Distribución según tamaño de ganaderías

Figura 38 Raza Caldelá. Distribución del tamaño de ganaderías



3.3.3 Raza Frieiresa: estructura poblacional

3.3.3.1 Dispersión geográfica

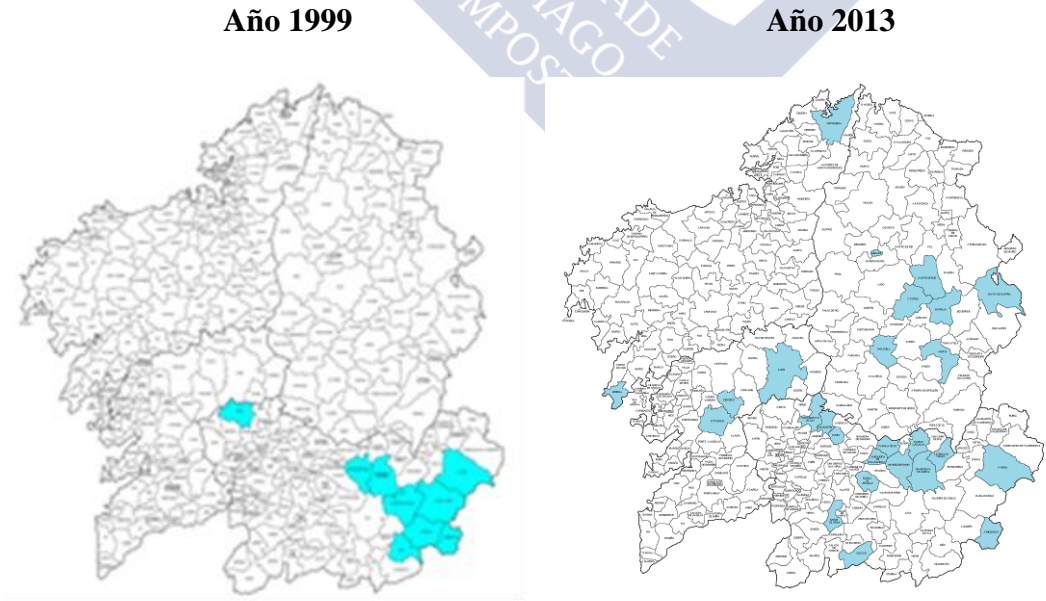


Figura 39 Evolución de los mapas de distribución para la raza Frieiresa. 1999-2013

3.3.3.2 Tamaño de las explotaciones

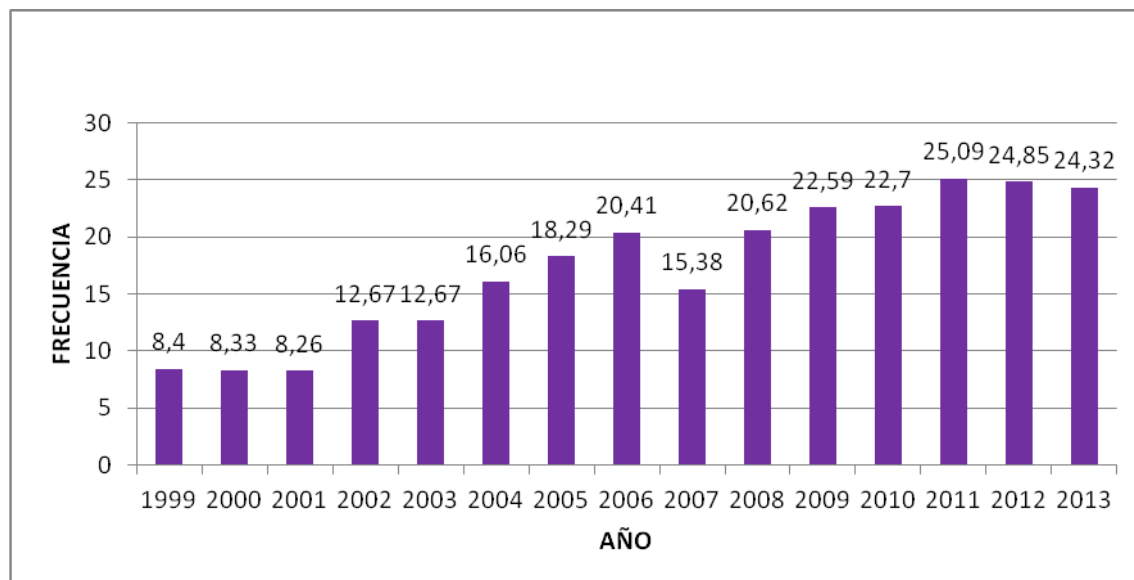


Figura 40 Evolución del tamaño de las explotaciones de raza Frieseira

3.3.3.3 Distribución según tamaño de ganaderías

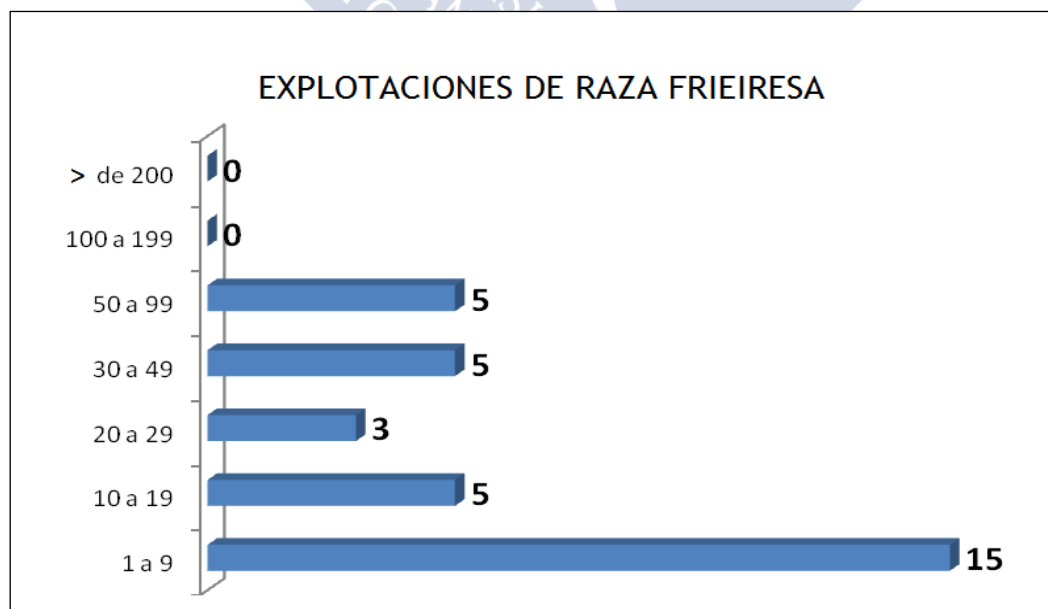


Figura 41 Distribución del tamaño de ganaderías

3.3.4 Raza Limiá: estructura poblacional

3.3.4.1 Dispersión geográfica

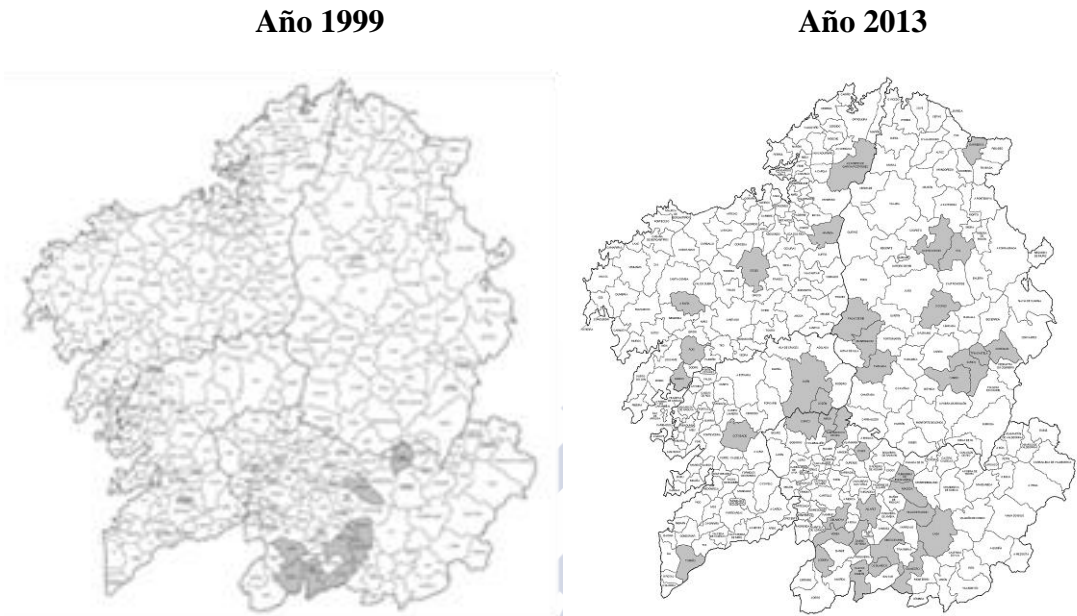


Figura 42 Evolución de los mapas de distribución para la raza Limiá.1999-2013

3.3.4.2 Tamaño de las explotaciones

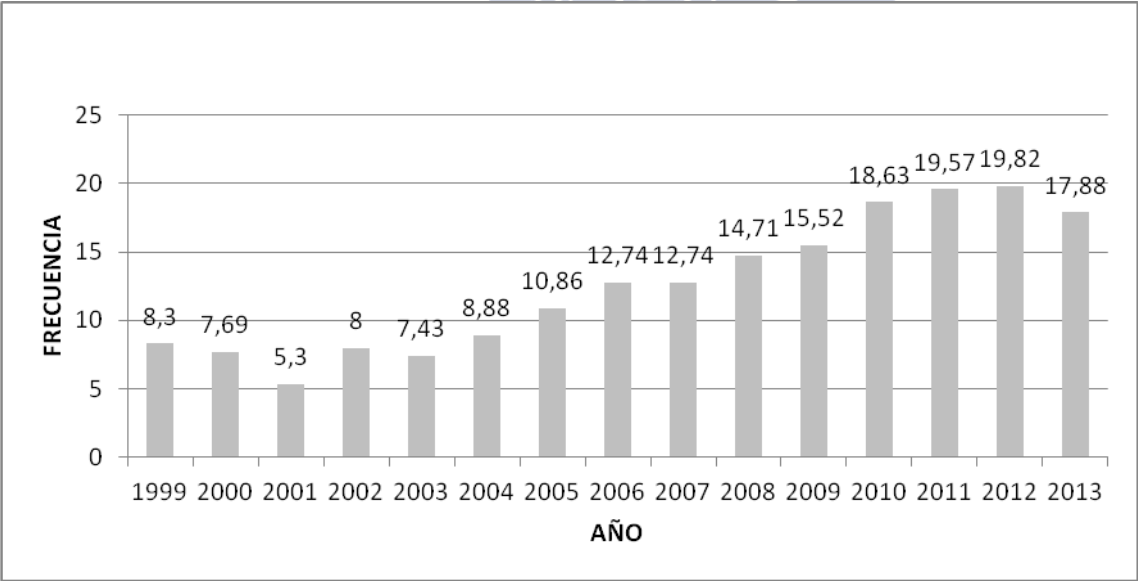


Figura 43 Evolución del tamaño de las explotaciones de raza Limiá

3.3.4.3 Distribución según tamaño de ganaderías

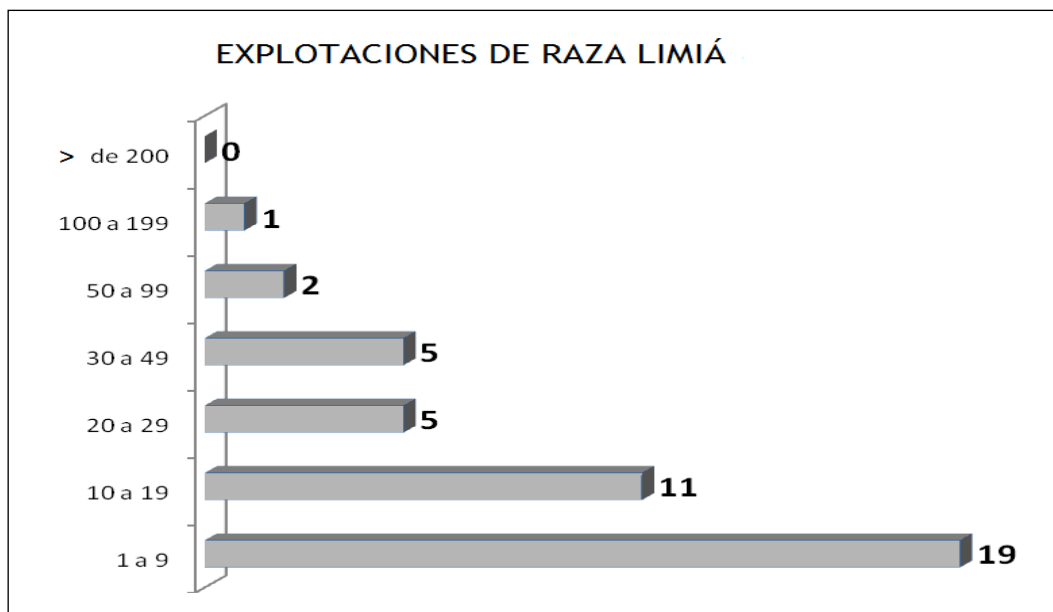


Figura 44 Raza Limiá. Distribución del tamaño de ganaderías

3.3.5 Raza Vianesa: estructura poblacional

3.3.5.1 Dispersión geográfica

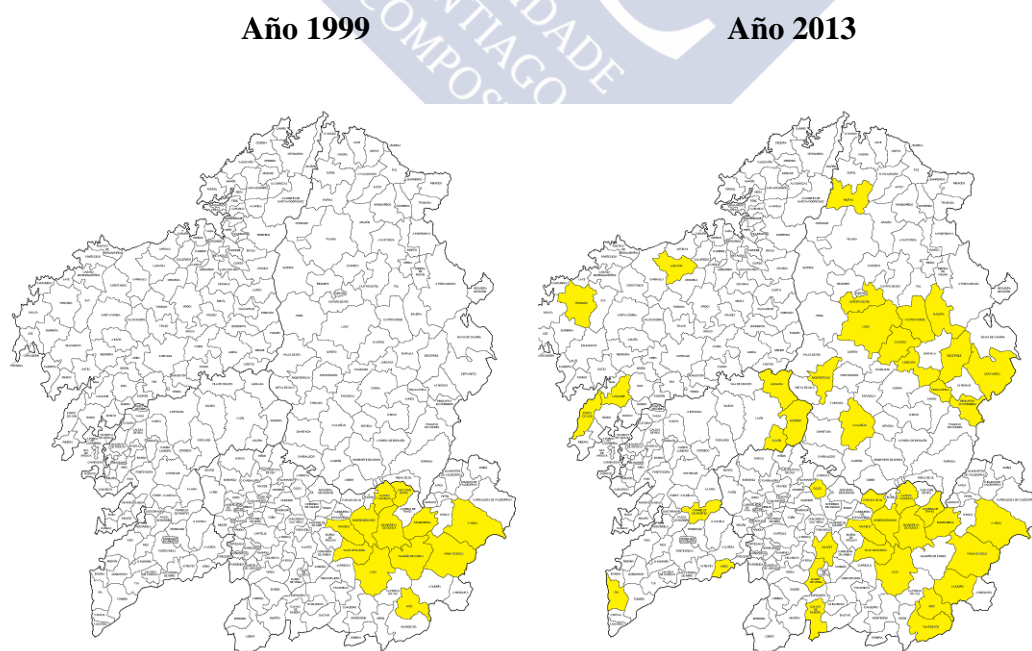


Figura 45 Evolución de los mapas de distribución para la raza Vianesa. 1999-2013

3.3.5.2 Tamaño de las explotaciones

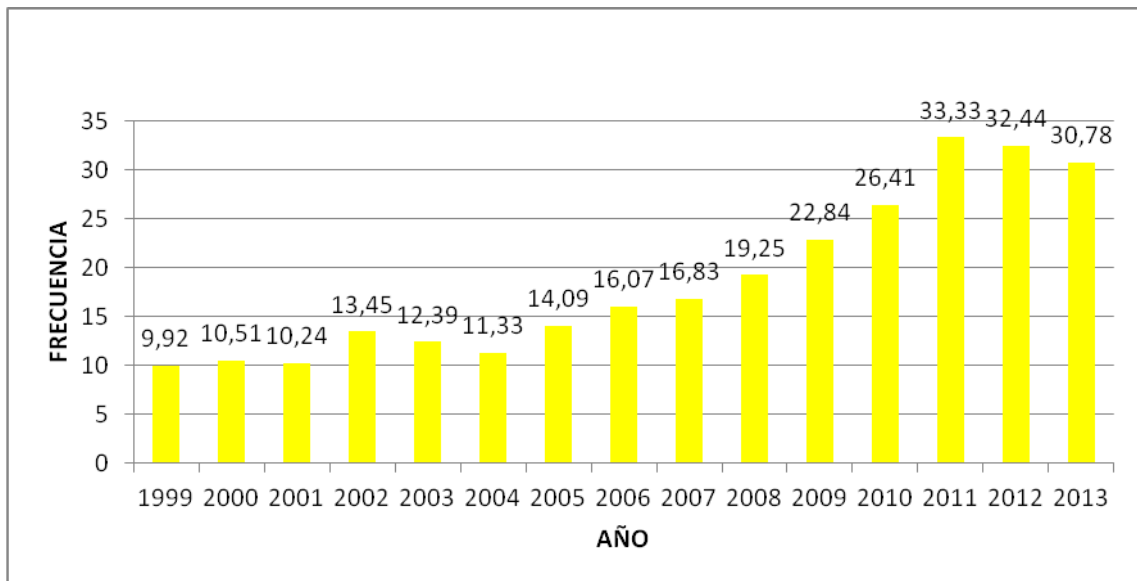


Figura 46 Evolución del tamaño de las explotaciones de raza Vianesa

3.3.5.3 Distribución según tamaño de ganaderías



Figura 47 Raza Vianesa. Distribución del tamaño de ganaderías.

3.3.6 Estructura de edades de los ganaderos/as

Tabla 3.31 Estructura de la edad de los ganaderos/as

ESTRUCTURA EDADES	CACHENA	CALDELÁ	FRIEIRESA	LIMIA	VIANESA	MORENAS
18 a 40 años hombres	25,96%	35,71%	22,22%	37,84%	25,93%	29,02%
41 a 50 años hombres	25,96%	30,95%	38,89%	32,43%	31,48%	29,80%
51 a 65 años hombres	41,35%	28,57%	38,89%	29,73%	33,33%	35,69%
> 65 años hombres	6,73%	4,76%	0,00%	0,00%	9,26%	5,49%
18 a 40 años mujer	28,81%	28,57%	11,11%	23,08%	30,30%	27,46%
41 a 50 años mujer	16,95%	39,29%	22,22%	23,08%	24,24%	23,94%
51 a 65 años mujer	42,37%	28,57%	66,67%	53,85%	27,27%	38,73%
> de 65 años mujer	11,86%	3,57%	0,00%	0,00%	18,18%	9,86%

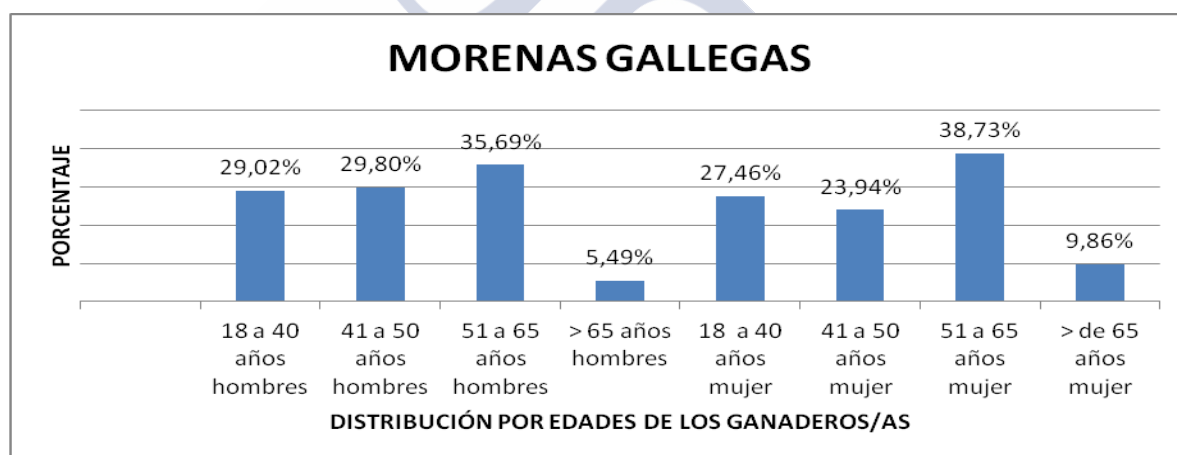


Figura 48 Distribución por edades de los ganaderos/as

3.3.7 Estructura de la propiedad de las ganaderías de Morenas Gallegas

Tabla 3.32 Estructura de la edad de los ganaderos/as

	CACHENA		CALDELÁ		FRIEIRESA		LIMIA		VIANESA		MORENAS	
SOCIEDADES	29	17,16%	9	15,52%	7	21,88%	7	15,91%	16	20,51%	68	17,85%
PERSOAS FISI-CAS	140	82,84%	49	84,48%	25	78,12%	37	84,09%	62	79,49%	349	82,15%
TOTAL	169	100,00%	58	100,00%	32	100,00%	44	100,00%	78	100,00%	381	100,00%







3.4 DISCUSIÓN

3.4.1 Evaluación de los censos

En todos los casos el incremento de los censos ofrece unas cifras satisfactorias que siguen las tendencias iniciadas en la época anterior.

El mayor crecimiento ocurre en la raza Cachena, seguida de las razas Vianesa y Caldelá. Desde el año 2005, el censo de hembras de raza Limiá que había sido el menor desde el inicio, supera a las de raza Frieiresa.

La explicación a estas cifras es distinta para cada raza; la raza cachena dispuso desde los primeros años de explotaciones de tamaño medio que podían abastecer a las ganaderías que querían incorporar este tipo de ganado, de ahí su crecimiento desde los inicios del programa.

La raza Vianesa con el mayor número inicial de hembras *in situ* pudo mantener esta preponderancia gracias a los ejemplares ajenos a los rebaños fundacionales.

El crecimiento de la raza Caldelá se hizo a expensas de los ejemplares procedentes de Fontefiz. En el año 1994 el número de hembras de raza Caldelá de los rebaños fundacionales, prácticamente duplicaba a las demás razas, excepto Cachena, y los excedentes para cesión de ganado siempre fueron mayores para estas dos razas.

Limiá y Frieiresa siguen caminos parecidos, con mejores perspectivas para la raza Limiá, que partiendo de censos exiguos ha conseguido superar a la raza Frieiresa, con mejores censos iniciales.

3.4.2 Dispersión geográfica

Originariamente los ejemplares de todas las razas estaban, localizados en la provincia de Ourense e incluso los baremos para cesión de ganado estaban dirigidos a explotaciones ubicadas en las áreas de origen de cada raza.

Problemas sanitarios acaecidos a finales de los años noventa, con numerosas bajas por positividad en las campañas de saneamiento Ganadero (Brucelosis), provocaron un cambio de actitud y enseguida se puso en marcha la creación de varios rebaños, que denominamos de rebaños de seguridad, repartidos por toda la geografía gallega.

Esta iniciativa provocó un efecto positivo, el conocimiento de estas razas que en un principio estaba acantonado en sus zonas originarias, se extendió por toda Galicia y comenzaron a llegar ganaderos en busca de información, muchos de los cuales actualmente poseen explotaciones de alguna de las razas.

Contemplando los mapas de dispersión comprobamos que en la actualidad todas las razas poseen alguna ganadería en todas las provincias.

3.4.3 Tamaño medio de las explotaciones

Los datos del año 1993 reflejan cifras medias de 1,08 vacas por explotación. La principal y primera preocupación de los técnicos del programa fue la de crear ganaderías de tamaño suficiente que pudiera asegurar un nivel de renta aceptable para los ganaderos.

El modelo de explotación que se recomienda a los ganaderos es el de pastoreo extensivo, con aprovechamiento de los recursos forrajeros espontáneos y suplementación en épocas de escasez. Para este modelo, el tamaño de explotación va a estar intimamente ligado con la rentabilidad de la misma, de ahí la necesidad de explotaciones de tamaño ajustado a la capacidad de la base territorial.

La primera en conseguirlo fue la raza Cachena que ya en 1999 mostraba una media superior a 20 cabezas por explotación, mientras que las demás apenas llegaban a las 10.

En los últimos años el crecimiento del tamaño de explotación ha sido constante, salvo ligeros descensos coyunturales.

Los mayores tamaños medios los presentan Vianesa y Cachena, rondando las 30 cabezas por explotación, mientras que Caldelá y Frieiresa se mantienen en cifras de alrededor de 25, siendo la más baja la Limiá, aunque es de esperar un incremento en esta última raza debido a un aumento en el número de ganaderías, en una proporción superior a las demás

3.4.4 Distribución por tamaños

Todas las razas presentan una estructura piramidal muy parecida, con un mayor número de explotaciones de pequeño tamaño (menos de diez ejemplares) y escalonadamente descendiendo el número de explotaciones a medida que aumenta el tamaño de las mismas.

Esta situación permite el intercambio de animales de raza entre explotaciones que ya tienen ajustada la carga ganadera a la base territorial de la que disponen y aquellas otras que están en pleno proceso de crecimiento.

3.4.5 Estructura de edad de los ganaderos

Este es uno de los factores más importantes para conocer el estado de una raza. En 1993, los escasos ejemplares de Morenas gallegas estaban en manos de ganaderos jubilados o próximos a la jubilación (Memoria PIMX 1991-1994).

En la actualidad podemos contemplar un amplio rango de edades con una proporción más que aceptable de ganaderos (cerca del 30%) con menos de 40 años de edad.

Más del 60% de los ganaderos tienen menos de 50 años, esta situación representa una mas que aceptable garantía para el futuro de las Morenas Gallegas.

3.4.6 Estructura de la propiedad de las ganaderías

En este parámetro aparecen todas las razas con una estructura muy parecida, con aproximadamente un 80% de ganaderías en manos de personas físicas y un 20% que son propiedad de sociedades de diversa índole, cooperativas, comunidades de bienes, etc.

4 CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA









4. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA

Las determinaciones biométricas son métodos de gran valor en la práctica zootécnica, por cuanto constituyen un medio de investigación de la dirección e intensidad de la variación biológica, mediante los datos suministrados por la estadística. En el vacuno de carne, las medidas del cuerpo han sido empleadas de forma rutinaria en los programas de selección por su utilidad para determinar tendencias en la evolución de las razas e implementar las estrategias genéticas mas adecuadas.

El estudio detallado de la evolución del morfotipo y de la configuración plástica de una raza sirve a técnicos y ganaderos para deducir de una manera más o menos exacta el grado de rendimiento y utilidad que les puede proporcionar.

La práctica exteriorista constituye un sistema aplicativo de conocimientos para la catalogación de funcionalidades en un reducido espacio de tiempo, y aunque las calificaciones de la conformación tienen una naturaleza subjetiva, se pueden complementar con otras mediciones (grasa corporal, peso, etc.). Actualmente son susceptibles de ser empleadas técnicas de inteligencia artificial para la clasificación morfológica de reproductores, ya que con ellas se pueden conocer las variables que influyen de forma determinante en las decisiones del clasificador, sin que sea necesaria la existencia de relaciones lineales entre las variables y la decisión final de clasificación. De esta forma, se pueden normalizar los criterios de evaluación y optimizar la recogida de datos en los planes de mejora del ganado bovino (Goyache et al., 2001).

Las mediciones realizadas en animales vivos aumentan la precisión de los análisis de conformación (Martins, 1982), constituyendo, en zootécnica un instrumento para determinar las dimensiones de los animales, caracterizando así la morfología de las regiones anatómicas y poder realizar una investigación comparativa (Marmet, 1983).

Por tanto la conformación es un carácter de gran importancia, tanto por si misma al determinar en gran medida el valor de un animal, como por ser la base de cualquier actividad funcional. El análisis de la conformación en los bovinos, permite un juzgamiento más inmediato del valor de un animal, dada la correlación con las aptitudes (Cantalapiedra, 2003).

A pesar de la importancia de la selección morfológica de los reproductores, es necesario revisar los métodos de selección, dado que frecuentemente no existe una correlación elevada entre algunos caracteres morfológicos de los padres y la productividad de los descendientes (Ramos, 1974; Araujo, 1996).

La selección fenotípica no debe considerarse como un método definitivo y cuando se quiere utilizar como instrumento la selección genotípica es necesario el conocimiento de sus parámetros genéticos (heredabilidad y correlaciones). Sin embargo, la baja correlación que existe en los bovinos de carne entre el peso vivo y el índice de conversión de alimentos haría replantear la selección entre los animales mejor conformados y su valor como reproductores (Ramos, 1974). Para Queinec y Darre (1971) conocer y valorar un animal y su valor potencial constituye la filosofía de la zootecnia aplicada. Por ello la trilogía zootécnica se expresa en términos de apreciación, producción y economía.

La apreciación deberá ser sintética y analítica, realizándose mediante un examen de identificación, sanitario, y de apreciación propiamente dicha. En los bovinos de carne la determinación de los parámetros productivos es esencial (Menissier *et al.*, 1982), debiendo realizarse de modo complementario, controles reproductivos, de crecimiento, de conversión

de alimentos, de las características de la canal y de la conformación de la puntuación (Araujo, 1996).

En el examen pormenorizado de los individuos, los detalles relativos a la zoometría proporcionan una información importante en dos aspectos muy importantes y fundamentales en cualquier reconocimiento morfológico: el que se realiza en la identificación del animal al realizar la reseña, en el que se exige la anotación de ciertas medidas, principalmente alzadas, y aquel otro, mucho más importante, en el que el examen del animal persigue la apreciación de su aptitud, y en el que las diferentes medidas de diámetros, alturas, longitudes, anchuras y espesores, nos proporcionan, dentro de unos límites fluctuantes, bases seguras para la consecución de índices, a su vez determinantes de funcionalidades acusadas (Aparicio, 1960).

Tomando como base estas manifestaciones se ha pretendido estudiar algunos parámetros zoométricos de estas razas Morenas y realizar un análisis comparativo de los morfotipos definidos al inicio de las actividades de recuperación (Sánchez y col., 1992) con los datos actuales.

La intención de este apartado es el estudio de la posible evolución de los mismos en los últimos 25 años, teniendo en cuenta que cuando hablamos de razas sometidas a un programa de conservación, en las que el mantenimiento de la variabilidad genética prima sobre los aspectos ya mencionados de selección genotípica, los posibles cambios que puedan observarse deberían ser escasos.

La secuencia de información referida a este apartado se dividirá en los siguientes capítulos:

Caracteres morfológicos de las morenas gallegas

Morfotipo de las razas Morenas Gallegas. según Sánchez Belda. Año 1984

Caracteres morfológicos de las morenas gallegas según Sánchez y Cols. Año 1992

Reglamentación específica de los libros genealógicos de las Morenas Gallegas. Año 2000

Catálogo oficial de razas ganaderas autóctonas de Galicia. Año 2011

Análisis biométrico en las especies bovinas

Discusión

4.1 CARACTERES MORFOLÓGICOS DE LAS MORENAS GALLEGAS

El morfotipo de las Morenas Gallegas aparece descrito de manera genérica, un tanto difusa y entremezclada en las referencias ya comentadas en el apartado histórico, generalmente incluidas o relacionadas con el tronco ibérico, en el caso de algunas razas, o asignándoles un origen en nuestro país vecino, Portugal, en los otros.

La descripción más aproximada y exhaustiva corresponde en todos los casos a la raza Caldelá, quizás porque durante años, según Sánchez Belda (1984), fue considerada por algunos, sinónima en exclusiva y singular de la raza Morena del Noroeste. Es precisamente este autor, el que en su tratado Razas Bovinas Españolas (1984), define el morfotipo de todas las Morenas Gallegas.

Con posterioridad, Sánchez y col. (1992) sin seguir la rigidez descriptiva establecida con excelentes y prácticos criterios por los etnólogos clásicos, describen los caracteres morfológicos de las Morenas Gallegas, en los que incluyen los relacionados con las distintas regiones externas del animal, encuadrados dentro de la morfología general exteriorista y los derivados del estudio de la faneróptica, abordando las características epidérmicas que normalmente se utilizan para su descripción.

En el año 2000 aparece publicada por primera vez y de manera oficial la reglamentación específica de los libros genealógicos de cada una de las cinco razas. Su publicación en el Diario Oficial de Galicia (DOGA), tiene lugar en el siguiente orden cronológico:

1. DOGA nº 204, de 20 de octubre de 2000. Orden del 27 de setiembre de 2000 por la que se aprueba la reglamentación específica del Libro Genealógico de la Raza Bovina Limiá.
2. DOGA nº 205, de 23 de octubre de 2000. Orden del 27 de setiembre de 2000 por la que se aprueba la reglamentación específica del Libro Genealógico de la Raza Bovina Vianesa.
3. DOGA nº 206, de 24 de octubre de 2000. Orden del 27 de setiembre de 2000 por la que se aprueba la reglamentación específica del Libro Genealógico de la Raza Bovina Caldelá.
4. DOGA nº 207, de 25 de octubre de 2000. Orden del 27 de setiembre de 2000 por la que se aprueba la reglamentación específica del Libro Genealógico de la Raza Bovina Cachena.
5. DOGA nº 207, de 25 de octubre de 2000. Orden del 27 de setiembre de 2000 por la que se aprueba la reglamentación específica del Libro Genealógico de la Raza Bovina Frieiresa.

Posteriormente, en el año 2011, DOGA nº 141, de 7 de julio de 2011, se publica el Decreto 149/2011, de 7 de julio, por el que se establece el *Catálogo oficial de razas ganaderas autóctonas de Galicia*, se regula el reconocimiento oficial de las asociaciones de criadores de razas autóctonas de Galicia que creen o gestionen libros genealógicos y se aprueban los programas para su conservación, mejora y fomento.

Este Decreto 149/2011 deroga todas las Órdenes en las que se basaba la legislación aplicada hasta el momento y desarrolla en su Anexo III una nueva Reglamentación específica de los libros genealógicos de razas ganaderas autóctonas de Galicia y define nuevamente el prototipo racial de las razas Morenas Gallegas.

4.1.1 Morfotipo de las razas Morenas Gallegas. Sánchez Belda 1984

Las características morfológicas con las que Sánchez Belda describió estas razas son las siguientes:

4.1.1.1 Raza Cachena o Pisca. Morfotipo

Caracteres Generales:

- Animales de reducido tamaño corporal, perfil cóncavo acentuado, proporciones recortadas y expresión cefálica inconsundible, hasta el punto de que su singularidad le hac abimal representativo de la pecuaria portuguesa. En definitiva, es una raza portadora de Iso tres signos negativos de la clasificación baroniana: elipométrica (-), cóncava (-) y brevilínea (-).

Caracteres Regionales:

- Cabeza: pequeña, cuadrada, deprimida y corta de cara, de perfil ultracóncavo, hocico arremangado, labios gruesos. Encornaduras extraordinariamente desarrolladas de sección casi circular, en forma de lira alta, tanto en las hembras como en los machos, si bien en éstos la lira no es tan perfecta, los bueyes suelen abrir sus enormes cornamentas de color ambar con las puntas ennegrecidas. Orejas pequeñas y muy peludas. Ojos oblicuos con órbita borradas y mandíbula poderosa.
- Cuello: Corto, de gran papada.
- Tronco robusto y redondeado. Cruz prominente, con línea dorso-lumbar ligeramente deprimida, pero con frecuente encuadre en la horizontalidad; grupa ancha y recta un tanto realzada en su fracción sacra, con nacimiento de la cola un poco adelantado, pero no muy curvado. Pecho ancho, tórax profundo con costillares bien arqueados; ijares extensos y vientre voluminoso.
- Sistema mamario propio de una raza no especializada ni aprovechada para la producción láctea. DE reducido volumen yabundante protección pilosa.
- Extremidades y aplomos. Cortas, bien definidas y proporcionadas en sus distintos radios, de hueso fino y articulaciones netas. Pezuñas pequeñas, cerradas y duras.

Piel, Pelo y Mucosas

- Manifiesto desarrollo de la piel, paralelo al pelo, con las típicas formaciones del flequillo, pabellón auricular y borlón de la cola bien poblados. Las mucosas pigmentadas bajo la modalidad de raza leonada.

Color

- Capa castaña bociclara co tonalidad más o menos encendidas y perfecta distribución centrífuga de las zonas oscuras. También la coloración del toro es más oscura que en la vaca. Hay cierta predisposición al aclaramiento alrededor de los ojos y radios distales de las extremidades, respetando el rodete negro, bajo vientre y región mamaria.

•

Formato y Apariencia:

- Son animales muy pequeños, si bien las enormes encornaduras les hace aprentar ás. El peso para adultos oscila alrededor de 300Kg las vacas y 500Kg los toros.

4.1.1.2 Raza Caldelá. Morfotipo

Caracteres Generales:

- Modelado corporal entro del tipo medioi, tanto en formato como en proporciones y aloidismo ortoide o subcóncavo. Recuerda exactamente al ganado Ibérico primitivo, es decir a la antigua Negra Serrana, de la que conserva sus rasgos étnicos.

Caracteres Regionales:

- Cabeza proporcionada y armónica. Amplia en la porción craneal y larga en la facial. Frente plana con ligera depresión central y testuz realzado. Cara recta, con hocico ancho. Cuernos en gancho para los machos y en la misma forma, pero estirados hacia fuera en suave espiral para las hembras; de sección circular, blancos con las puntas ennegrecidas. Orejas peludas, aveces de tonalidad amarillenta, horizontales y de formato medio.
- Cuello ligeramente musculado en los machos. Para ambos sexos, gran papada de pliegue pendiente y perfil continuo.
- Tronco proporcionado, cruz saliente, línea superior algo descendida, grupa larga y estrecha; cola gruesa, ligeramente elevada. Pecho estrecho, tórax profundo y costillares poco arqueados. Vinetre grade e ijares extensos.
- Sistema mamario poco desarrollado. Ubre cubierta de pelos largos, finos y decolorados, con pezones gruesos y desarrollo global simétrico.
- Extremidades y aplomos de longitud media, muy netas en cuanto a estructura anatómica, hueso fino y bien dirigidas. Pzuñas pequeñas, duras y pigmentadas.

Piel, Pelo y Mucosas:

- Abundante aquélla, sin particularidades éte y pigmentación oscura de todas las mucosas visibles, así como de la piel; es raza leonada.

Color:

- Negro peceño con irisaciones rojizas en la cabeza; bociclado y lavado; a veces decolorado dorsal, que va desde el raspado al albbardado. Destacaremos en la capa, la orla clara alrededor del morro.

Formato y Apariencia:

- El área que ocupa, tanto por formación geológica como por sus limitadas posibilidades nutritivas, solo permite a los ejemplares de esta raza un discreto desarrollo, un tanto inferior al de las razas vecinas. Pesos vivos de los 400-450 Kg para las vacas y 600-700 Kg para los toros, son los más comunes. La alzada a la cruz es de 130cm en las vacas y 135 cm para los toros.
- La apariencia de este ganado se identifica con la general del Tronco Ibérico, co la diferencia de sus suaves movimeintos y lentas reacciones.

4.1.1.3 Raza Frieiresa. Morfotipo

Caracteres Generales:

- De tamaño medio a grande, acentuado celoidismo y manifestación corporal longilínea.

Caracteres Regionales:

- Cabeza pequeña, corta, de marcado perfil cóncavo o subcóncavo. Frente ancha, de testuz grueso y saliente provisto de abundante flequillo dorado, cara corta y fina, orro ancho y labios gruesos. Cuernos más bien largos y muy finos, de sección circular, blancos con las puntas oscurecidas. Nacen de la prolongación del testuz, rectos y horizontales, se dirigen simétricos abajo y adelante con intensa curvatura, para terminar en alto y las puntas ligeramente hacia fuera. Las vacas viejas muestran esta porción terminal abierta y contorneada, a veces con tendencia a cerrar o aproximar las puntas. El modelo de encornadura es un carácter muy constante que impone a la descendencia en los cruzamientos. Ojos aflorados de mirada expresiva. Orejas largas, horizontales y peludas.
- Cuello delgado, con ligero morrillo en los toros y papada discreta sobre todo en las hembras.
- Tronco largo y armónico. Cruz saliente, dorso y lomos anchos, con frecuencia deprimidos o flexionados, grupa amplia y horizontal con sacro elevado y nacimiento de cola alto. Pecho amplio, tórax profundo, costillares arqueados y vientre de gran capacidad.
- Sistema mamario: Buen tamaño de ubre y equilibrada distribución de sus partes, con pezones de implantación correcta. La piel fina, elástica y engrasada.
- Extremidades y aplomos fuertes, de mediana longitud, hueso ligero y pezuñas duras. Bien dirigidas, musculadas, con perfiles que apuntan hacia la convexidad.

Piel, Pelo y Mucosas:

- Piel sutil, fina y de tonalidad oscura. Pelo abundante en el borlón y sobre todo en la región frontal (flequillo) que pende sobre la frente y guarnece la cepa de las encornaduras; es carácter dominante que se hace presente en los cruzamientos. Raza leonada, de morro y mucosas visibles pigmentadas, así como los bordes palpebrales.

Color

- La capa es castaña bociclara y lavada. Muestra bastante uniformidad en cuanto a tonalidad general; o sea, pocas gradaciones. Se registra gran dimorfismo sexual, siendo más oscura en los machos; las crías son de color castaño claro. El pelo largo de la región frontal es más claro; la decoloración alrededor del morro, axilas, bragada, etc, es manifiesta. A la inversa, pueden presentarse zonas de mayor intensidad cromática a los lados de la cara (ahumado) y alrededor de los ojos.

Formato y Apariencia:

- Tomamos de fuentes bibliográficas portuguesas las medidas y los pesos de la raza: Peso en los machos de unos 320Kg y de 240Kg en las hembras y Alzada a la cruz de unos 118 cm en los machos y de 116 cm para las hembras, con la aclaración, por nuestra parte de que la Frieira suele ser de mayor tamaño.
- Apariencia típica de animal tranquilo, dulce y pausado, pero de fáciles movimientos, con mirada expresiva y conjunto inconfundible para quien ha visto ejemplares de esta raza.

4.1.1.4 Raza Limiá. Morfotipo.

Caracteres Generales:

- Perfil subcóncavo, hipermetrica y mesolínea, de arquitectura carnícera y faneróptica propia de las leonadas.

Caracteres Regionales:

- Cabeza de medinas proporciones, con frente ancha, ligeramente excavada y testuz recto, algo realzado. Cara larga y morro ancho. Cuernos en gancho corto en los toros. Grandes, largos y espirilados con las puntas hacia afuera y a veces enroscados en las vacas; de sección circular, color blanco con tercio distal oscurecido. Orejas grandes y peludas.
- Cuello enmorrillado en los toros y discreto desarrollo de papada para ambos sexos.
- Tronco amplio y armoniosos. Cruz ancha, al igual que el dorso y lomo, que se proyectan dentro de la horizontalidad. Grupa espaciosa, larga y plana con ligero levantamiento del sacro. Cola de nacimiento delantero, larga y borlón grande. Torax ampuloso, de costillares cilíndricos y pecho ancho. Vientre voluminoso.
- Sistema Mamario. Ubre globulosa, desarrollada, bastante simétrica en sus partes, de piel fina y rosada; pezones con buena implantación.
- Extremidades y aplomos de longitud media y correcta dirección, que proporcionan marcha fácil y aires. Pzuñas pigmentadas y grandes.
- Piel, Pelo y Mucosas
- Aquella poco desarrollada, de color anaranjado y de grosor medio. Mucosas visibles pigmentadas, que, unidas al halo blanquecino alrededor del morro, encuadran a la Limia entre las razas leonadas. Pelo abundantemente desarrollado en la región frontal (flequillo).

Color:

- La capa es castaña; es decir, roja en cabos y extremos negros. Sus particularidades son las propias del Tronco Ancestral (bociclaro, pigmentación negra de las aberturas naturales y bordes parpebrales, ahumado de la cara, fondo ennegrecido de las bolsas testiculares, bordon negro, etc.).

Formato y Apariencia:

- Calificamos de grande el tamaño corporal con peso de las hembras de unos 731 Kg y una alzada a la cruz de unos 140,6 cm.

Variedades o Ecotipos.

- Los expertos locales distinguen los ejemplares de la Limia Alta de la Limia Baja, verdaderos ecotipos derivados de los niveles nutritivos, de forma que la primera resulta algo más liviana e imperfecta, y que corresponden a la topografía de la propia comarca diferenciada en tierras altas y tierras bajas.

4.1.1.5 Raza Vianesa. Morfotipo

Caracteres Generales:

- La raza se desenvuelve dentro del celoidismo, proporciones medias y de eumetría, asociados a un conjunto corporal armónico y atractivo.

Caracteres Regionales:

- Cabeza pequeñas, de perfil cóncavo, frente de testuz combado y excavada, cara achatada, con morro amplio. Encornaduras en gancho corto o media luna par los toros y alargadas en las hembras; nacen por delante de la línea de prolongación de cerviguillo, se dirigen lateralmente y luego hacia delante ya arriba, par acontinuar describiendo una espiral, y terminar con las puntas vueltas hacia atrás en las vacas. Son de color nacarado sus dos tercios proximales y negro el terminal. Orejas grandes y peludas.
- Cuello con discreta expresión de la papada
- Tronco amplio, de línea dorso-lumbar horizontal o con ligera inclinación de adelante a atrás y de abajo a arriba. Dorso y lomo llenos. Grupa recta, ancha con pequeña elevación de la cresta sacra. Nacimineto de la cola adelantado, maslo arqueado y borlón abundante. Torax profundo, pecho ancho y vientre descendido.
- Sistema mamario. Ubre globulosa y proporcionadas sus cuatro partes, con buen emplazamiento de los pezones. Piel suave, de tonalidades rubias.
- Extremidades y aplomos. Robustas, de dimensiones medias con base ósea fuerte y, por o general, bien aplomadas. Pezuñas negras o pizarrosas.

Piel, Pelo y Mucosas:

- Piel más bien gruesa, aunque flexible y elástica. Pelo corto, con excepción de la región frontal (gran flequillo), Borlón y pabellón auricular. Mucosas pigmentadas, asociadas al halo blanquecino alrededor del morro; es, por lo tanto, una raza Leonada; la pigmentación rubia de la piel, mueatra intensificaciones o ennegrecimiento a nivel de los bordes palpebrales, a berturas naturales (vulva, ano), que es general a todos los bovinos descendientes o encuadrados en el Tronco Cantabro.

Color

- Capa castaña, bociclara, con predominio de los tonos oscuros, si bien la distribución del castaño (partes distales negras) puede mir asociada a plurales localizaciones. Con todo, hay manifiesto dimorfismo sexual, con intensificación pigmentaria par los machos, en los que no falta la “cúpula” (fondo negro de las bolsas testiculares).

Formato y Apariencia:

- Encuadra la raza Vianesa entre las de tipo medio, en cuanto al formato, no obstante para variantes positivas se han recogido cifras medias de 600 Kg de peso vivo de las vacas. Las cifras medias son: 500-550 Kg las vacas y 800-900 Kg los toros.
- Armonía de conjunto, proporcionalidad entre las regiones, viveza y facilidad de movimientos, más los detalles de la faneróptica, dan a la raza un aspecto que si bien no pierde el aire de familia (Tronco Cantabro), también aporta rasgos definidores propios.
-

Estas fueron las primeras descripciones morfológicas definidas para cada una de las Morenas Gallegas. A continuación describiremos las características morfológicas que aportaron Sánchez y Cols. (1992) y finalizaremos con los morfotipos definidos en las Reglamentaciones de los Libros Genealógicos y en el Catálogo Oficial de Razas de Galicia.

4.1.2 Caracteres morfológicos de las Morenas Gallegas. Sánchez y cols. 1992

Sánchez garcía y col., (1992) describen el formato de las Morenas Gallegas del siguiente modo:

4.1.2.1 Raza Cachena

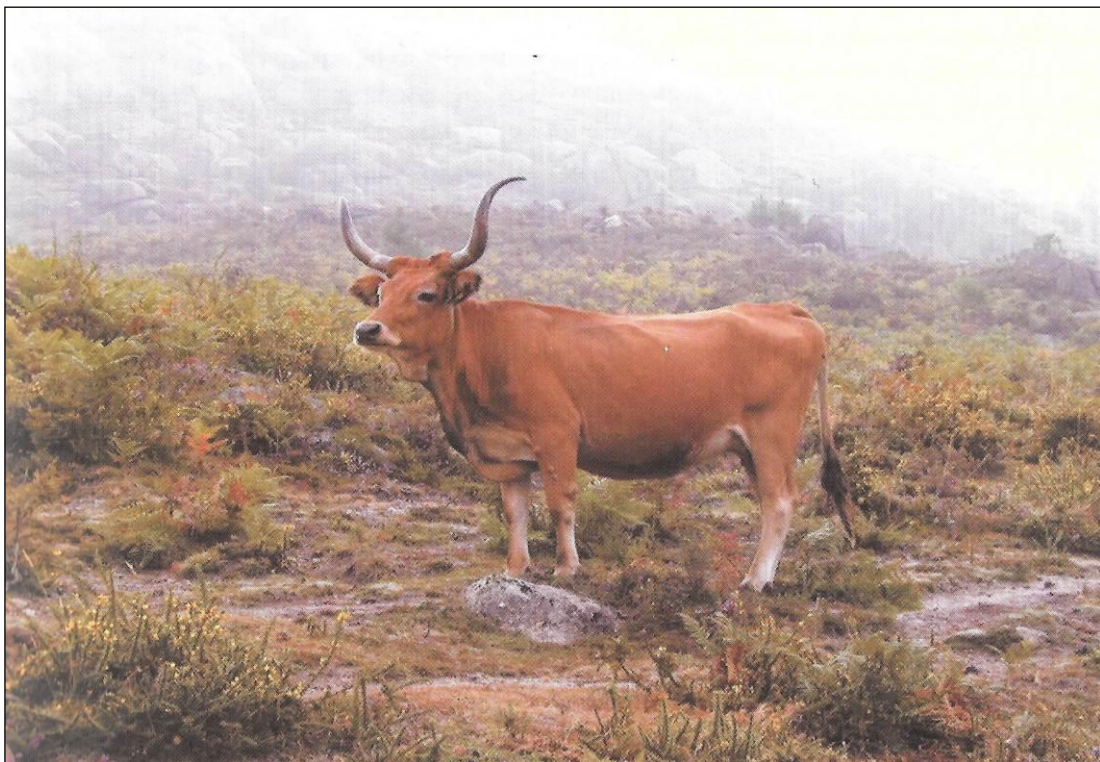


Figura 49. Vaca Cachena

Atendiendo a su conformación general son animales de perfil cóncavo, proporciones muy armónicas y marcada elipometría. Cabeza pequeña con órbitas salientes y ojos oblícuos, orla blanca en el hocico, labios gruesos y cuernos en lira alta, de grandes dimensiones.

La línea dorso-lumbar sensiblemente recta, torax y abdomen poco profundos, costillares bien arqueados; grupa en general estrecha, muslos y nalgas poco desarrollados; extremidades bien proporcionadas con pezuñas pequeñas y duras. Las hembras presentan unas ubres bien conformadas.

La capa es castaña clara más oscura en la región del cuello; las mucosas, pezuñas y parte distal de la encornadura son negras; presenta un flequillo en la testuz; pabellón auricular y cola bien pobladas de pelo.

Las vacas presentan unas buenas cualidades maternas: partos fáciles, favorecidos por el reducido peso del ternero al nacimiento; buena producción lechera, que permite amamantar la cría hasta los seis meses; gran instinto maternal, defendiendo bien la descendencia de los

eventuales ataques de los lobos, mediante un fenómeno etológico que consiste en dejar a los terneros en el centro de un cerco formado por un entramado de cabezas y cuernos.

Durante un tiempo se utilizó esta raza para los trabajos agrícolas (bueyes), aunque su principal aptitud sea la producción de carne que presenta unas buenas características de calidad.

Actualmente constituyen una reserva genética, pero no sería aventurado pensar que en el futuro pueda tener buena aceptación como animal para la experimentación (se considera la vaca mas pequeña del mundo, para la exposición en parques públicos o zoológicos (por su particular porte) o para utilizarla como raza pura o cruzada, en el aprovechamiento de recursos agrarios en medios difíciles (animal de alta rusticidad).

4.1.2.2 Raza Caldelá.



Figura 50 Vaca Caldelá

La raza Caldelá reúne a un grupo de animales de perfil recto, mediolíneos y eumétricos. Tiene una cabeza muy proporcionada al volumen corporal, con frente plana y ancha y cara alargada, sobre todo en las hembras, que generalmente presentan una orla plateada alrededor del hocico, con mucosas pizarrosas. La presencia de animales con ausencia del carácter bociclado, sugiere una posible influencia de individuos del Tronco Negro del Macizo Central, traídos a esta zona gallega en las épocas de gran apogeo de la trashumancia. Incluso se pueden ver aún bovinos con rasgos de raza Retinta, consecuencia de la presencia de algunas cabezas de vacuno que acompañaban en otros tiempos a los grandes rebaños de merinos.

Presentan cuernos generalmente en gancho algo estirados hacia afuera en las hembras; gruesos, de sección circular, blancos con los extremos oscurecidos. Orejas de tamaño mediano, horizontales y con abundante pelo de color claro.

La armonía de la cabeza, continúa con un cuello grácil, largo en las hembras, con poco morrillo en los machos, desarrollada papada hacia un tronco perfectamente proporcionado. Cruz algo elevada, línea dorso lumbar algo combada, grupa larga y ligeramente derribada.

Pecho poco ancho, torax profundo y vientre voluminoso. Mamas bien conformadas con pezones grandes. Las extremidades de longitud media son fuertes y de hueso fino.

El color rubio, rabicano negro al nacimiento, evoluciona con la edad a su característica capa negra peceña, con la línea dorso lumbar claro-rojiza (listón) que a veces es ancha y forma banda hacia los costados, con inserciones rojizas alrededor del rodete corneal y pabellón auricular. Existen degradaciones del color fundamental en axilas y bragadas.

La raza tiene un temperamento tranquilo, que conduce a una gran docilidad y ello a un buen manejo y consecuente utilización para el trabajo. Sin embargo, en la actualidad su interés se centra, en primer lugar, en su preservación, y en el futuro en su reimplantación en las sierras orientales ourensanas, como raza rústica para el aprovechamiento de los recursos pastables de alta montaña y la producción de un ternero lechal de gran calidad natural.

4.1.2.3 Raza Frieiresa.



Figura 51. Vaca Frieiresa

Atendiendo a su conformación general, son animales de perfil subcóncavo, de tamaño grande a medio y proporciones longilíneas. La cabeza es pequeña y corta; frente y morro anchos, labios gruesos y cuernos largos con las puntas oscurecidas, dirigiéndose hacia adelante y hacia abajo, terminando en alto y las puntas ligeramente hacia afuera.

Cuello delgado, badal discreto, tronco largo y armónico. Cruz algo saliente, dorso y lomo anchos, a veces algo deprimidos. Pecho amplio, tórax profundo, costillares arqueados y vientre de gran capacidad; grupa amplia y horizontal con sacro elevado y horizontal nacimiento de la cola.

Buen tamaño de la ubre, con pezones de implantación correcta. Extremidades de longitud media, aplomos fuertes y masas musculares que apuntan a la convexidad.

La capa es castaña lavada, más oscura en los machos y más clara en las crías; en general, oscura en cara, cuello, papada, antebrazo y región ventral. El pelo largo de la región frontal da origen a un flequillo rubio dorado, carácter dominante que se presenta en todos sus cruces.

El sistema de explotación es de tipo mixto, aprovechando pastos comunales o montes vecinales en mano común durante los meses de junio a noviembre; o bien pastoreo durante una parte del día y estabulación en la noche.

La raza presenta buenas características de rusticidad, destacando la acusada mansedumbre y facilidad de manejo, por lo que la optimiza para el trabajo agrícola. Sin embargo, su aptitud principal es la producción de carne (ternero de destete a los 4-6 meses de edad).

4.1.2.4 Raza Limiá.



Figura 52. Vaca Limiá

La raza Limiana agrupa a animales hipermétricos en el valle y eumétricos en la montaña, de proporciones mediolíneas y perfil subcóncavo o cóncavo, considerándose como una de las mejor dotadas para la producción de carne, sin olvidar su buena aptitud para el trabajo, que aún sigue realizando en las pequeñas explotaciones agrícolas de la comarca.

En una descripción del morfotipo hay que hacer referencia a una cabeza de medianas proporciones, con frente ancha, ligeramente excavada y testuz recto. Cara larga y morro ancho. Cuernos en gancho corto en los toros; grandes, largos y espiríleos con las puntas hacia afuera en las vacas; de sección circular, color claro con el tercio distal obscurecido. Orejas grandes y peludas.

Tronco amplio y armónico. Cruz ancha, al igual que el dorso y lomo, que describe una línea de relativa rectitud. Grupa espaciosa, larga y plana, con ligero levantamiento de sacro.

Cola de nacimiento alto, larga y borlón grande. Tórax ampuloso, costillares cilíndricos y pecho ancho. Vientre voluminoso.

El color de la capa suele ser castaño, más oscuro en el tercio anterior; halo blanquecino alrededor del morro.

La raza se exporta en sistema mixto de estabulación y pastoreo como productora de excelentes terneros. Tiene altos índices de fertilidad, facilidad de parto, buena producción lechera y destacada capacidad maternal.

4.1.2.5 Raza Vianesa.



Figura 53 Vaca Vianesa

Desde el punto de vista morfológico, la raza muestra un gran equilibrio. Son animales que se encuadran dentro del celoidismo, equilibrada proporcionalidad corporal y formato medio, lo que se traduce en un conjunto muy armónico.

Su cabeza es pequeña, perfil cóncavo, cuerpo en gancho corto o media luna en los machos, y alejados en las hembras. En éstas, nacen por delante de la línea de prolongación de la testuz, se dirigen lateralmente y luego hacia adelante y arriba, para continuar describiendo una amplia espiral y terminar con las puntas hacia atrás; son de color nacarado por la cepa y la pala. Las extremidades son negras. Las orejas grandes y peludas.

El tronco es amplio, línea dorso-lumbar horizontal o en ligera inclinación hacia la grupa, que es recta y ancha; tórax profundo, costillares cilíndricos y vientre descendido.

La capa es castaña, con expresiones más oscuras en los toros y más claras o rubias en los terneros. Los tonos más oscuros nunca faltan en cabos y extremos, pero también se distribuyen con intensidad por las diversas regiones corporales dando lugar a una variada presentación de particularidades (caras ahumadas, ojalado, listón, lombardo, alabardo,

aldinegro, etc.). Son características etnomónicas las abundantes formaciones pilosas más claras y bastante caídas sobre la frente, “flequillo” y en pabellón auricular, “pendientes”. Mucosas pigmentadas y morro negro con halo blanquecino alrededor.

La cualidad más apreciada en esta raza es su rusticidad, lo que permite su perfecta adaptación al medio montañoso donde se desenvuelve, a la que habría que sumar la condición de buena lechera, que se traduce por un elevado ritmo de crecimiento de los terneros. Por otra parte, y al margen de su alta fertilidad y facilidad de parto, demuestra temperamento tranquilo y carácter pacífico, que facilita grandemente su manejo.

El sistema de explotación sigue pautas tradicionales, con la fórmula mixta de estabulación durante la fase de climatología adversa, y de pastoreo sobre prados, pastizales y áreas de bosque y matorral.

4.1.3 Reglamentación específica de los Libros Genealógicos de las Morenas Gallegas. Año 2000

Esta reglamentación describe los siguientes prototipos raciales.

4.1.3.1 Prototipo de la raza bovina Cachena.

El prototipo al que deben responder los ejemplares de la raza bovina cachena para su inscripción en el Libro Genealógico es el que a continuación se detalla:

Aspecto general:

La raza bovina cachena agrupa animales de pequeño tamaño, de perfil recto a subcóncavo, de marcada elipometría, en su conjunto muy armónicos y recortados. Es una raza portadora de los tres signos negativos de la clasificación baroniana: elipométrica (-), cóncava (-), brevilínea (-).

El peso medio es de 350 kg para las hembras y de 550 kg para los machos.

Caracteres regionales:

Cabeza. Pequeña, frente ligeramente deprimida y corta de cara, testuz con melena no abundante, cuernos en lira alta de grandes proporciones y sección circular, palas de color ámbar y pitón negro. Labios gruesos y hocico arrugado, bociclara. Ojos oblicuos, separados y con mirada muy viva. Mandíbula poderosa.

Cuello. Corto, armónico con gran papada (raza ambiental), desarrollado y oscuro. Morrillo en los machos.

Tronco. Redondeado y robusto. Cruz prominente, con línea dorso-lumbar sensiblemente recta. Pecho ancho de gran capacidad torácica, tórax profundo con costillares bien arqueados, ijares extensos y vientre voluminoso. Grupa ancha ligeramente derribada. Cola de nacimiento un poco adelantado, larga y con borlón oscuro.

Extremidades y aplomos. Muslos y nalgas poco desarrollados, extremidades bien proporcionadas y dirigidas, de hueso fino y articulaciones rectas, pezuñas negras, pequeñas y duras.

Sistema mamario. Ubres bien conformadas, de volumen armónico al tamaño del animal, pezones bien dirigidos, buena producción lechera y abundante protección pilosa.

Capa. Castaña clara, avellana, más oscura en la región del cuello. Testuz con melena poco poblada, pabellones auriculares poblados de pelo (pendientes). En los machos la capa es más oscura. Mucosas nasales y genitales negras, escroto de color claro con mancha oscura en su parte distal (cúpula).

Alzada. Los rangos de alzada a la cruz, a la mitad del dorso y a la grupa son entre 90 y 120 cm, 90 y 115 cm y 100 y 125 cm respectivamente para las hembras y entre 100 y 130 cm, 90 y 125 cm y 105 y 135 cm respectivamente para los machos.

4.1.3.2 Prototipo de la raza bovina Caldelá.

El prototipo al que deben responder los ejemplares de la raza bovina Caldelá para su inscripción en el libro genealógico es el que a continuación se detalla:

Aspecto general:

La raza bovina Caldelá agrupa animales de perfil recto, eumétricos y mediolíneos.

El peso medio es de 500 kg para las hembras y de 700 kg para los machos y la alzada media a la cruz es de 132 cm para las hembras y de 140 cm para los machos.

Caracteres regionales:

Cabeza. Proporcionada al volumen corporal, con frente plana y ancha. Cara alargada, sobre todo en las hembras. Testuz ligeramente realzada. Orla blanquecina en el morro, con mucosas pizarrosas. Cuernos generalmente en gancho, algo estirados hacia fuera en las hembras y gancho corto en machos, gruesos, de sección circular y de color claro con puntas oscurecidas. Orejas horizontales con abundante manto piloso despigmentado.

Cuello. Corto y con poco morrillo en machos, largo, grácil y aplanado en hembras. Generosa papada.

Tronco. Cruz ligeramente elevada y línea dorsolumbar algo combada. La grupa es larga y ligeramente derribada. Cola gruesa de nacimiento anterior, alta y ligeramente arqueada, terminando en borlón muy poblado. Pecho amplio, tórax profundo, costillares extendidos en sentido posterior (más planos en hembras y con suave curvatura en machos). Vientre voluminoso e ijares extendidos.

Extremidades. Finas, de longitud media, con articulaciones rectas, pezuñas estrechas y oscuras. Nalgas escasamente desarrolladas.

Sistema mamario. Bien conformado, con pezones grandes y simétricos. La piel que la recubre es fina, elástica y con ligera decoloración.

Capa. Al nacimiento de color rubio con el borlón de la cola negro, evoluciona con la edad a su característica capa negra peceña, con la línea dorsolumbar claro-rojiza (listón) que a veces es ancha y forma banda hacia ambos costados. Existen degradaciones de color fundamentalmente en las axilas y bragadas.

Alzada. Los rangos de alzada a la cruz, a la mitad del dorso y a la grupa son entre 125 y 140 cm, 120 y 135 cm y 130 y 145 cm respectivamente para las hembras y entre 130 y 155 cm, 125 y 150 cm y 135 y 160 cm respectivamente para los machos.

4.1.3.3 Prototipo de la raza bovina Frieiresa.

El prototipo al que deben responder los ejemplares de la raza bovina frieiresa para su inscripción en el libro genealógico es el que a continuación se detalla:

Aspecto general:

La raza bovina frieiresa agrupa animales de tamaño medio a grande, de perfil subcóncavo a cóncavo. Presentan proporciones longilíneas, con tendencia a la convexidad de las masas musculares.

El peso medio es de 600 kg para las hembras y de 860 kg para los machos y la alzada media a la cruz es de 131 cm para las hembras y de 141 cm para los machos.

Caracteres regionales:

Cabeza. Pequeña y corta. Testuz saliente. Frente y morro anchos que dan a la cabeza un aspecto chato. Labios gruesos. Cuernos largos dirigiéndose hacia adelante y hacia abajo, terminando en alto y con las puntas ligeramente hacia fuera, de coloración clara y con las puntas oscurecidas. Órbitas destacadas. Orejas largas, horizontales y peludas.

Cuello. Delgado, badal discreto en hembras y ligero morrillo en machos.

Tronco. Largo y armónico. Cruz ligeramente saliente, dorso y lomo anchos, a veces algo deprimidos. Dorso ensillado. Pecho amplio, tórax profundo, costillares arqueados y vientre de gran capacidad. Grupa amplia y ligeramente derribada con sacro elevado y horizontal.

Extremidades. De longitud media, aplomos fuertes y pezuñas duras.

Sistema mamario. Buen tamaño de la ubre, con pezones de implantación correcta, con piel fina y engrasada.

Capa. Castaña lavada, más oscura en los machos y más clara en las crías. Oscurecimiento en cara, cuello, papada, antebrazo y región ventral. Bociclara. Mucosas visibles y bordes palpebrales pigmentados en negro. El pelo largo y abundante en la región frontal da origen a un flequillo rubio dorado característico, sobre todo en machos. Pelo muy abundante en el borlón de la cola.

Alzada. Los rangos de alzada a la cruz, a la mitad del dorso y a la grupa son entre 128 y 145 cm, 125 y 140 cm y 133 y 150 cm respectivamente para las hembras y entre 131 y 156 cm, 126 y 151 cm y 136 y 161 cm respectivamente para los machos.

4.1.3.4 Prototipo de la raza bovina Limiá.

El prototipo al que deben responder los ejemplares de la raza bovina limiá para su inscripción en el libro genealógico es el que a continuación se detalla:

Aspecto general:

La raza bovina limiá agrupa animales de perfil subcóncavo a recto, hipermétricos en el valle y eumétricos en la montaña. Proporciones mediolíneas y tamaño grande.

El peso medio es de 650 kg para las hembras y de 900 kg para los machos y la alzada media a la cruz es de 140 cm para las hembras y de 148 cm para los machos.

Caracteres regionales:

Cabeza. De medianas proporciones, con frente ancha, ligeramente excavada y testuz recta. Cara larga y morro ancho. Orejas grandes y peludas. Cuernos en gancho corto en los toros; grandes, largos y espiríleos, con las puntas hacia afuera en las vacas; de sección circular, color claro con el tercio distal oscurecido.

Cuello. Enmorrillado en los toros y discreto desarrollo de la papada para ambos sexos.

Tronco. Amplio y armónico. Cruz ancha, al igual que el dorso y lomo, que describe una línea de relativa rectitud. Tórax ampuloso, costillares cilíndricos y pecho ancho. Vientre voluminoso. Grupa espaciosa, larga y plana, con ligero levantamiento del sacro. Cola de nacimiento delantero, larga y borlón grande.

Extremidades. De longitud media, aplomos fuertes y pezuñas duras.

Sistema mamario. Ubre globosa, desarrollada, bastante simétrica en sus partes; de piel fina y rosada, pezones de buena implantación.

Capa. Castaña, mucho más oscura en el tercio anterior con cabos y extremos negros y pigmentación negra de aberturas naturales y bordes palpebrales, fondo ennegrecido de las bolsas testiculares, borlón negro y halo blanquecino alrededor del morro.

Alzada.

Los rangos de alzada a la cruz, a la mitad del dorso y a la grupa son entre 133 y 155 cm, 128 y 147 cm y 138 y 158 cm respectivamente para las hembras y entre 135 y 160 cm, 130 y 155 cm y 140 y 165 cm respectivamente para los machos.

4.1.3.5 Prototipo de la Raza Bovina Vianesa.

El prototipo al que deben responder los ejemplares de la raza bovina vianesa para su inscripción en el Libro Genealógico es el que a continuación se detalla:

Aspecto general:

La raza bovina vianesa agrupa animales de perfil recto a subcóncavo y formato medio.

El peso medio es de 560 kg para las hembras y de 850 kg para los machos y la alzada media a la cruz es de 132 cm para las hembras y de 138 cm para los machos.

Caracteres regionales:

Cabeza. De tamaño pequeño, con la cara alargada que se estrecha hacia el morro, donde presenta mucosas oscuras y orla blanquecina. Cuernos en gancho corto con media luna en los machos, y alargados en las hembras. En éstas, nacen por delante de la línea de prolongación del testuz, se dirigen lateralmente y luego hacia adelante y arriba, para continuar describiendo una amplia espiral y terminar con las puntas hacia atrás. Son de color nacarado por la cepa y pala con las puntas oscurecidas. Las orejas grandes y peludas.

Cuello. Proporcionado al tamaño corporal, más largo en hembras y ligeramente enmorrillado en machos; badal evidente.

Tronco. Amplio, con línea dorso-lumbar que tiende a la horizontalidad y grupa a mayor altura, siendo ligeramente derribada. Escaso desarrollo de las nalgas.

Extremidades. De longitud media, bien dirigidas y aplomadas, articulaciones robustas y pezuñas duras y resistentes.

Sistema mamario. Ubre bien insertada, pezones simétricos, piel fina y con abundante protección pilosa.

Capa. Castaña, con expresiones más oscuras en los toros y más claras o rubias en los terneros. Los tonos más oscuros nunca faltan en cabos y extremos, pero también se distribuyen con intensidad por las diversas regiones corporales dando lugar a una variada presentación de particularidades (caras ahumadas, ojalado, listón, lombardo, alabardo, aldinegro, etc.). Son características etnomónicas las abundantes formaciones pilosas más claras y bastante caídas sobre la frente, «flequillo», y en pabellón auricular «pendientes».

Alzada. Los rangos de alzada a la cruz, a la mitad del dorso y a la grupa son entre 128 y 146 cm, 123 y 141 cm y 133 y 150 cm respectivamente para las hembras y entre 131 y 155 cm, 126 y 150 cm y 136 y 160 cm respectivamente para los machos.

Para todas las razas tipifica los defectos objetables y descalificables:

Defectos objetables:

De acuerdo con la descripción de los prototipos raciales, se consideran como defectos objetables los siguientes:

- Defectos de aplomos no muy destacables.

Defectos descalificables:

De acuerdo con la descripción del prototipo racial, se consideran como defectos descalificables los siguientes:

- Conformación general o regional defectuosa en grado acusado.
- Cuernos rudimentarios o mal orientados.
- Anomalías en los órganos genitales, principalmente monorquidia y criptorquidia.
- Desarrollo corporal no acorde con la edad.

4.1.4 Catálogo Oficial de razas ganaderas autóctonas de Galicia. Año 2011

El Decreto 149/2011, de 7 de julio, por el que se establece el *Catálogo oficial de razas ganaderas autóctonas de Galicia*, establece los siguientes prototipos raciales.

4.1.4.1 Raza Cachena

La denominación oficial de la raza es Raza Cachena. Prototipo racial.

Aspecto general:

La raza bovina cachena agrupa animales de pequeño tamaño, de perfil recto a subcóncavo, de marcada elipometría, en su conjunto muy armónicos y recortados.

Aspecto regional:

- Cabeza. Pequeña, frente ligeramente deprimida y corta de cara, testuz con melena no abundante, cuernos en lira alta de grandes proporciones y sección circular, palas de color ámbar y punta negra. Labios gruesos y hocico arrugado, bociclara. Ojos oblicuos, separados y con mirada muy viva. Mandíbula poderosa.
- Cuello. Corto, armónico y con gran papada (raza ambiental), desarrollado y oscuro. Morrillo en los machos.
- Tronco. Redondeado y robusto. Cruz prominente, con línea dorso-lumbar sensiblemente recta. Pecho ancho de gran capacidad torácica, tórax profundo con costillares bien arqueados, ijares extensos y vientre voluminoso. Grupa ancha ligeramente derribada. Cola de nacimiento un poco adelantado, larga y con borlón oscuro.
- Extremidades. Muslos y nalgas poco desarrollados, extremidades bien proporcionadas y dirigidas, de hueso fino y articulaciones rectas, pezuñas negras, pequeñas y duras.
- Sistema mamario. Ubres bien conformadas, de volumen armónico al tamaño del animal, pezones bien dirigidos, buena producción lechera y abundante protección pilosa.
- Capa. Castaña clara, abellana, más oscura en la región del cuello. Testuz con melena poco poblada, pabellones auriculares poblados de pelo (pendientes). En los machos la capa es más oscura. Mucosas nasales y genitales negras, escroto de color claro con mancha oscura en su parte distal (cúpula).
- Alzada. Los rangos de alzada a la cruz, a la mitad del dorso y a la grupa son entre 90 y 120 cm, 90 y 115 cm y 100 y 125 cm respectivamente para las hembras y entre 100 y 130 cm, 90 y 125 cm y 105 y 135 cm respectivamente para los machos.

4.1.4.2 Raza Caldelá

La denominación oficial de la raza es Raza Caldelá. Prototipo racial.

Aspecto general

La raza bovina caldelá agrupa animales de perfil recto, eumétricos y mediolíneos. El peso medio es de 500 kg para las hembras y de 700 kg para los machos y la alzada media a la cruz es de 132 cm para las hembras y de 140 cm para los machos.

Aspecto regional.

- Cabeza. Proporcionada al volumen corporal, con frente plana y ancha. Cara alargada, sobre todo en las hembras. Testuz ligeramente realzada. Orla blanquecina en el morro, con mucosas pizarrosa. Cuernos generalmente en gancho, algo estirados hacia fuera en las hembras y gancho corto en los machos, gruesos, de sección circular y de color claro con puntas oscurecidas. Orejas horizontales con abundante manto piloso despigmentado.
- Cuello. Corto y con poco morrillo en machos, largo, grácil y aplanado en hembras. Generosa papada.
- Tronco. Cruz ligeramente elevada y línea dorsolumbar algo combada. La grupa es larga y ligeramente derribada. Cola gruesa de nacimiento anterior, alta y ligeramente arqueada, acabando en borlón muy poblado. Pecho amplio, tórax profundo, costillares extendidos en sentido posterior (más planos en las hembras y con suave curvatura en los machos). Vientre voluminoso e ijares extendidos.
- Extremidades. Finas, de longitud media, con articulaciones rectas, pezuñas estrechas y oscuras. Nalgas escasamente desarrolladas.
- Sistema mamario. Bien conformado, con pezones grandes y simétricos. La piel que lo recubre es fina, elástica y con ligera decoloración.
- Capa. Al nacimiento de color rubio con borlón de la cola negro, evoluciona con la edad a su característica capa negra peceña, con la línea dorsolumbar claro-rojiza (listón) que a veces es ancha y forma banda hacia ambos costados. Existen degradaciones de color fundamentalmente en las axilas y bragadas.
- Alzada. Los rangos de alzada a la cruz, a la mitad del dorso y a la grupa son entre 125 y 140 cm, 120 y 135 cm y 130 y 145 cm respectivamente, para las hembras y entre 130 y 155 cm, 125 y 150 cm, y 135 y 160 cm, respectivamente, para los machos.

4.1.4.3 Raza Frieiresa

La denominación oficial de la raza es Raza Frieiresa. Prototipo racial.

Aspecto general:

La raza bovina frieiresa agrupa animales de tamaño medio a grande, de perfil subcóncavo a cóncavo. Presentan proporciones longilíneas, con tendencia a la convexidad de las masas musculares. El peso medio es de 600 kg para las hembras y de 860 kg para los machos y la alzada media a la cruz es de 131 cm para las hembras y de 141 cm para los machos.

Aspecto regional:

- Cabeza. Pequeña y corta. Frente y morro anchos que dan a la cabeza un aspecto chato. Labios gruesos. Cuernos largos dirigiéndose hacia delante y hacia abajo, terminando en alto y con las puntas ligeramente hacia fuera, de coloración clara y con las puntas oscurecidas. Órbitas destacadas. Orejas largas, horizontales y peludas.
- Cuello. Delgado, badal discreto en hembras y ligero morrillo en machos.
- Tronco. Largo y armónico. Cruz ligeramente, dorso y lomo anchos, a veces algo deprimidos. Dorso ensillado. Pecho amplio, tórax profundo, costillares arqueados y vientre de gran capacidad. Grupa amplia y ligeramente derribada con el sacro elevado y horizontal.
- Extremidades. De longitud media, aplomos fuertes y pezuñas duras.

- Sistema mamario. Buen tamaño del ubre, con pezones de implantación correcta, con la piel fina y engrasada.
- Capa. Castaña lavada, más oscura en los machos y más clara en las crías. Oscurecimiento en cara, cuello, papada, antebrazo y región ventral. Bociclara. Mucosas visibles y bordes palpebrales pigmentados en negro. El pelo largo y abundante en la región frontal da origen a un flequillo rubio dorado característico, sobre todo en machos. Pelo muy abundante en la el borlón de la cola.
- Alzada. Los rangos de alzada a la cruz, a la mitad del dorso y a la grupa son entre 128 y 145 cm, 125 y 140 cm y 133 y 150 cm, respectivamente, para las hembras y entre 131 y 156 cm, 126 y 151 cm y 136 y 161 cm, respectivamente, para los machos.

4.1.4.4 Raza Limiá

La denominación oficial de la raza es Raza Limiá. Prototipo racial

Aspecto general:

La raza bovina limiá agrupa animales de perfil subcóncavo a recto, hipermétricos en el valle y eumétricos en la montaña. Proporciones mediolíneas y tamaño grande. El peso medio es de 650 kg para las hembras y de 900 kg para los machos y la alzada media a la cruz es de 140 cm para las hembras y de 148 cm para los machos.

Aspecto regional:

- Cabeza: de medianas proporciones, con frente ancha, ligeramente escavada y testuz recta. Cara larga y morro ancho. Orejas grandes y peludas. Cuernos en gancho corto en los toros; grandes, largos y espiraliformes, con las puntas hacia fuera en las vacas; de sección circular, color claro con el tercio distal oscurecido.
- Cuello. Enmorrillado en los toros y discreto desarrollo de la papada para ambos sexos.
- Tronco. Amplio y armónico. Cruz ancha, igual que el dorso y lomo, que describe una línea de relativa rectitud. Tórax ampuloso, costillares cilíndricos y pecho ancho. Vientre voluminoso. Grupa espaciosa, larga y plana, con ligero levantamiento del sacro. Cola de nacimiento delantero, larga y borlón grande.
- Extremidades. De longitud media, aplomos fuertes y pezuñas duras.
- Sistema mamario. Ubre globosa, desarrollada, bastante simétrica en sus partes; de piel fina y rosada, pezones de buena implantación.
- Capa. Castaña, mucho más oscura en el tercio anterior con cabos y extremos negros y pigmentación negra de aberturas naturales y bordes palpebrales, fondo ennegrecido de las bolsas testiculares, borlón negro y halo blanquecino alrededor del morro.
- Alzada. Los rangos de alzada a la cruz, a la mitad del dorso y a la grupa son entre 133 y 155 cm, 128 y 147 cm y 138 y 158 cm respectivamente, para las hembras y entre 135 y 160 cm, 130 y 155 cm y 140 y 165 cm, respectivamente, para los machos.

4.1.4.5 Raza Vianesa

La denominación oficial de la raza es Raza Vianesa. **Prototipo racial.**

Aspecto general:

La raza bovina vianesa agrupa animales de perfil recto a subcóncavo y formato medio. El peso medio es de 560 kg para las hembras y de 850 kg para los machos y la alzada media a la cruz es de 132 cm para las hembras y de 138 cm para los machos.

Aspecto regional:

- Cabeza. De tamaño pequeño, con la cara alargada que se estrecha hacia el morro, donde presenta mucosas oscuras y orla blanquecina. Cuernos en gancho corto con

media luna en los machos, y alargados en las hembras. En estas, nacen por delante de la línea de prolongación del testuz, se dirigen lateralmente y luego hacia delante y arriba, para continuar describiendo una amplia espiral y terminar con las puntas hacia atrás. Son de color nacarado por la cepa y pala, con las puntas oscurecidas. Las orejas grandes y peludas.

- Cuello. Proporcionado al tamaño corporal, más largo en hembras y ligeramente enmorrillado en machos; badal evidente.
- Tronco. Amplio, con línea dorso-lumbar que tiende a la horizontalidad y grupa a mayor altura, siendo ligeramente derribada. Escaso desarrollo de las nalgas.
- Extremidades. De longitud media, bien dirigidas y aplomadas, articulaciones robustas y pezuñas duras y resistentes.
- Sistema mamario. Ubre bien insertada, pezones simétricos, piel fina y con abundante protección pilosa.
- Capa. Castaña, con expresiones más oscuras en los toros y más claras o rubias en los terneros. Los tonos más oscuros nunca faltan en cabos y extremos, pero también se distribuyen con intensidad por las diversas regiones corporales dando lugar a una variada presentación de particularidades (caras ahumadas, ojalado, listón, lombardo, alabardo, aldinegro, etc.). Son características etnomónicas las abundantes formaciones pilosas más claras y bastante caídas sobre la frente, flequillo, y en el pavillón auricular, pendientes.
- Alzada. Los rangos de alzada a la cruz, a la mitad del dorso y a la grupa son entre 128 y 146 cm, 123 y 141 cm y 133 y 150 cm, respectivamente, para las hembras y entre 131 y 155 cm, 126 y 150 cm y 136 y 160 cm, respectivamente, para los machos.

Hemos desarrollado las distintas descripciones publicadas a lo largo de los años sobre el morfotipo de las Morenas Gallegas.

Como podemos comprobar bajo la definición genérica de Morenas del Noroeste se incluían una serie de agrupaciones raciales que presentaban las suficientes características particulares como para ser estudiadas a nivel racial.

El término Morenas del Noroeste sigue utilizándose de manera general para definir las, pero tras la transferencia a las comunidades autónomas de las competencias en materia de agricultura y ganadería, el término empleado generalmente es el de Morenas Gallegas.

A continuación realizaremos una revisión bibliográfica del análisis biométrico en las especies bovinas y un estudio comparativo de los parámetros biométricos actuales, con los descritos con anterioridad por diversos autores.

4.2 ANALISIS BIOMÉTRICO EN LAS ESPECIES BOVINAS

4.2.1. Parámetros zoométricos

Desde muy antiguo las medidas del cuerpo han sido utilizadas frecuentemente en las razas vacunas por su utilidad para la selección. En el ganado bovino de carne la forma del cuerpo de los animales se correlaciona con sus rendimientos y, por lo tanto, con su valor comercial (Ruivo de Sousa y Sánchez, 2009).

Galileo, en el siglo XVI, estudió la relación entre el incremento del peso y el tamaño. Darcy Thomson (1917), relacionó las leyes físicas con el tamaño óptimo y la adaptación al medio de los animales. Leroy (1930) confiere a las medidas en el animal vivo un interés excepcional, subrayando la necesidad de desarrollar los estudios zoométricos. En este mismo sentido se

manifiesta Tapias (1951), que estudia la biometría como método selectivo. Cuenca (1953), considera la importancia de los datos zoométricos al descubrir correlaciones con otros caracteres de producción interesantes y ya indica la intensificación de su utilización. Buric (1966) y Solnert (1971), afirman que las medidas tomadas sobre las diferentes partes del cuerpo suministran una descripción objetiva de la conformación y servirían para comparar hechos con impresiones.

Hoy en día la importancia que los criadores le confieren a la zoometría radica en el uso que hacen de las características del tamaño del cuerpo para complementar las estrategias genéticas en el vacuno de carne siendo estas decisiones tomadas en base a valores económicos (Jenkins *et al.*, 1991).

Medidas como la altura a la grupa o la alzada a la cruz fueron utilizados desde los años 50 para el estudio del desarrollo esquelético ya que reciben una atención especial. Brown *et al.* (1983), Gosey (1984) y Gilbert *et al.* (1993), afirman que la alzada a la grupa es un carácter que indica la madurez en la edad temprana, seguido por la alzada a la cruz y la anchura de la espalda. Gilbert *et al.* (1993) y Meyer (1995), citan como útiles medidas del cuerpo como la caña y la altura a la cadera en edades tempranas para predecir el peso y el tamaño en la madurez. Vargas *et al.* (2000), aseguran que la inclusión de las medidas de altura y peso puede ser la mejor opción para la selección por tamaño; Vargas *et al.*, (2000), relacionan la altura a la grupa y el peso al destete como predictores de los mismos parámetros a los 18 meses.

Aunque las referencias de parámetros genéticos para la longitud del cuerpo y la altura son limitadas se puede asegurar que ningún peso ni medida por si mismos, serviría individualmente, para realizar predicciones del tamaño, por lo que la mejor opción para la selección por tamaño sería incluir los pesos y las alturas (Bif, 1996).

Scarpatti *et al.* (1996), muestran que la mayor parte de las medidas del cuerpo salvo la distancia entre los ísquiones sirven para calcular el peso en vivo.

El número de medidas que se suelen tomar en el ganado bovino, varía según los autores y el objetivo de la apreciación. Comunmente oscilan de 6 a 10, pero si la medida es única, generalmente se refiere a la alzada a la cruz, la alzada a la grupa o el perímetro torácico.

Las medidas más frecuentemente utilizadas son de las alturas (cruz, tórax, dorso y grupa); anchuras (escapulas, tórax y grupa); longitudes (cuerpo y grupa) y perímetros (pecho y caña). No obstante, Yao *et al.*, (1953) y Cardas (1963) trabajaron con 19 medidas lineales; Buric (1966) y Lefebvre (1966) utilizaron 26 y 14 respectivamente; Vallejo (1971) con 22; Fuente *et al.* (1983) con 11; Choi *et al.* (1996) con 9; Fernández *et al.* (1996) con 8, Choy *et al.* (1998) con 1; Martínez *et al.* (1998) con 6; Alderson (1999) con 5; Marle Koster *et al.* (2000) trabajaron con 2 medidas a diferentes edades; Pastor *et al.* (2000) con 15; Vargas *et al.* (2000) con 1 a diferentes edades; Rodríguez *et al.* (2001) con 8 y Méndez *et al.* (2002) con 48.

El standard racial de la Rubia Gallega, establecido en el año 1.969 por la Dirección General de Ganadería, considera también 11 medidas, exactamente las mismas que Sánchez y col. (1992) tienen en cuenta para el estudio realizado para las razas Morenas y que, comparativamente con las utilizadas por nosotros en la actualidad, resultan representativas.

Aunque los diversos autores, para tomar las medidas sobre el animal vivo, han empleado una gran variedad de instrumentos citados por Vallejo (1971): cordón de Dombasale, regla de hierro, regla de madera, distintos compases de hierro, cadenas de eslabones de longitud conocida, la fotografía estereoscópica, fotografía con objetivos micrométricos, los rayos X, toracógrafos, profilómetros, etc.; en el Centro de Fontefiz y en el campo, las Asociaciones de Criadores de las razas Morenas Gallegas han utilizado preferentemente el bastón y la cinta métrica de tela plastificada por su mayor comodidad, dado el carácter indómito de muchos de

los ejemplares, propio por otra parte de los animales explotados en régimen extensivo. Con los primeros se suelen tomar todas las medidas de alturas, anchuras y longitudes, y con la cinta las de los perímetros y pesos.

Por lo que respecta a la relación entre las medidas y el aparato reproductor, diversos autores las han estudiado por la importante repercusión económica que tienen los problemas reproductivos y su relación con las medidas de la pelvis, ya que unas mayores dimensiones de la grupa se relacionan con la facilidad de parto (Benysheck y Little, 1982; Morrison *et al.*, 1986; Cox, 1987; Green *et al.*, 1988; Grunert *et al.*, 1988; Glaze *et al.*, 1994; Vollema *et al.*, 1998).

Diversos estudios relacionan la facilidad de parto con la caída de la grupa (Masmmann, 1990). En este sentido, se considera que al subir la punta de la nalga se angosta automáticamente la abertura vertical que tiene la vaca para parir, es decir, que la distancia entre el piso de la cadera y la raíz de la cola se hace mas pequeña y esta es una de las causas principales de partos distócicos. Maree (1983) sostiene que la cara inferior del sacro está mas inclinado en las razas cebuinas que en la mayoría de las razas europeas y que una grupa inclinada significa una mayor abertura pelviana durante el parto.

Desde el punto de vista de la producción de carne se opina frecuentemente que los animales con grupa recta están mejor musculados que aquellos que tiene la grupa ligeramente descendiente. Harmse (1976) y Butterfield (1977) demostraron claramente que esto no es así.

En los machos, las medidas de la circunferencia escrotal se relacionan con la fertilidad y la edad a la pubertad (Brinks *et al.*, 1978; Knights *et al.*, 1984; Trocóniz *et al.*, 1991).

Por lo que se refiere a la conformación en el ganado vacuno, Aparicio (1947), expone que todas las razas bovinas cuya aptitud predominantemente es la producción de carne, coinciden en sus características morfológicas, es decir, está aumentada la sarcopoyesis en las regiones que dan carne de primera categoría y disminuida en las que producen carne de segunda y tercera. Por consiguiente la nalga, el dorso, el lomo, la cadera, la babilla y la tapa, que dan carne de primera, están ampliamente desarrolladas; el cuello, la espalda, el brazo y el antebrazo que dan carne de segunda categoría, están un tanto reducidos.

Los caracteres morfológicos de estas razas cárnicas, descritos por Aparicio (1947), indican que son de excelente conformación: cuello cilíndrico y reducido al máximo, el tronco en forma de tonel, lomos extraordinariamente amplios dando la impresión de tenerlos cuadrados y la nalga ampulosa. Luitingh (1962) aporta la evidencia de que la proporción de piezas de alto valor comercial se reduce a expensas de los aumentos de los depósitos grasos y de las regiones corporales de madurez tardía que corresponden a la región abdominal de la canal.

Sin embargo, además del peso y del grado de engrasamiento, otros factores pueden modificar la morfología, como la mayor compacidad de los músculos, y la más elevada relación músculo/hueso (Dumont *et al.*, 1970; Cuthbertson *et al.*, 1972; Kauffman *et al.*, 1978; Kempster, 1978; Kempster *et al.*, 1982).

Como razones que justifican su importancia, podemos aducir que la conformación no sólo nos da una idea de la composición de la canal y, por lo tanto, de la cantidad de carne comestible, sino también sobre la distribución anatómica de sus componentes mayoritarios (músculo, grasa y hueso). Al mismo tiempo, la conformación guarda relación con el rendimiento de la canal (Fuente *et al.*, 1983; Monin y Ouali, 1990; Dios *et al.*, 1997).

En cuanto al paralelismo existente entre la conformación y la composición de la canal, Cuthbertson *et al.* (1972) en un intento por demostrar la importancia de la conformación sobre la proporción de magro, disecaron 348 medias canales de añojo, encontrando que la proporción de magro aumenta a medida que los animales están mejor conformados. Cifran

este aumento en al menos un 1% con respecto a las canales de conformación normal o media y en más del 2% con relación a las de peor conformación; dichas canales estudiadas tenían un peso y un contenido de grasa subcutánea semejante.

En Nueva Zelanda, Bass *et al.* (1977, 1981) describen una alta correlación entre el perfil de la pierna y la composición de la canal en el vacuno. Datos similares los obtuvo Vallejo (1971). La influencia de la conformación sobre la distribución anatómica de los componentes de la canal se traduce, en los animales mejor conformados en una mayor proporción de los cortes de alto valor comercial.

Este hecho es cierto pues, aunque los animales de gran desarrollo muscular en las regiones señaladas también tienen grandes músculos en otras menos apreciadas, la hipertrofia o mayor número de fibras de los músculos preferidos por el consumidor compensa sobradamente el aumento de tamaño de los pequeños y menos apreciados (Briskey y Kauffman, 1976).

El que los animales pertenecientes a razas especializadas en la producción de carne (Charolés, Limousin, Rubia Gallega, etc.), cuyas canales se caracterizan por su excelente conformación, proporcionen un rendimiento a la canal que por término medio viene a ser de 2 a 5% más elevado que el de las razas de aptitud láctea (Frisona, etc.) o rústicas, pone de relieve la notable incidencia de la conformación sobre el rendimiento de la canal y la importancia de la clasificación de las canales en su precio (Charpentier, 1968, More-O'Ferrall y Keane, 1990, Cabrero *et al.* 1991^{ab}, Alberti *et al.*, 1997).

Del mismo modo Barton y Kirton (1958), Luithing (1962), Tulloh (1963) y Robelin *et al.* (1974) demuestran la íntima relación entre el peso vivo y la cantidad de grasa que se encuentra influenciada por numerosos factores entre los que habría que citar la raza (Preston y Willis, 1970; Harrington, 1971; Dios *et al.*, 1997), alimentación y sexo (Colomer-Rocher, 1973; Carballo *et al.*, 2000).

Lush (1932) y Good *et al.* (1961) han indicado relaciones entre el rendimiento y la separación de los ojos, mientras que Mcmeekan (1956) señaló una disminución en el rendimiento al incrementar la circunferencia de la tibia. Al parecer, no existe una interpretación anatómica o fisiológica que explique estas correlaciones que probablemente ocurren al azar.

Sánchez y col. (1992) en el estudio de las Morenas gallegas utilizan tres medidas de alzada (cruz, mitad del dorso y entrada a la grupa), seis diámetros de longitud y anchura (altura y anchura del pecho, longitud y anchura de la grupa, longitud escápulo-isquial y anchura coxo-femoral) y dos perímetros (pecho y caña).

Del examen de las alzadas, Sánchez y col. (1992) deducen al menos dos detalles de gran importancia. Por un lado, el ligero ensillamiento en la línea dorsolumbar, no tan marcado como podría presuponer en las razas donde prácticamente sólo ha intervenido la selección natural y ello es de interés como signo de especialización o tendencia a la producción de carne y trabajo principalmente. Por otra parte, se establece una clara escala de alturas que van desde la escasa alzada de la Cachena, a la que habría que considerar como una de las razas más pequeñas del mundo, a la gran alzada de la Limiá, que incluso la media de las hembras adultas supera a la de la Rubia Gallega (Sanchez 1978). Las razas Frieiresa, Vianesa y Caldelá se sitúan en posiciones intermedias y en ese orden de mayor a menor.

Los diámetros de longitud y anchura, así como los perímetros, tienen tendencias semejantes siguiendo una escala descendente a partir de Limiá, Frieiresa, Vianesa, Caldelá y Cachena; estos valores adquieren más interés informativo cuando se relacionan con las medidas entre sí mediante los correspondientes índices zoométricos.

4.3. MATERIAL Y METODOS

Para el presente estudio hemos utilizado el material animal y los instrumentos que se relacionan a continuación.

Material animal

El presente estudio se ha realizado sobre 150 hembras adultas (mayores de cinco años), pertenecientes a los rebaños fundacionales del Centro de Fontefiz.

Se eligieron 30 hembras de cada raza, todas ellas de tercera (F2) y cuarta (F3) generación, para analizar la evolución e las medidas morfométricas tras varios cruces en pureza racial.

Dado el carácter indómito de este tipo de ganado las mediciones se realizaron en manga de manejo.

Instrumentos de medida

La determinación de alturas, anchuras y longitudes se realizaron mediante el Bastón Zoométrico. Este bastón está provisto en su interior de una varilla fija plegable que inicia las escalas, y otra móvil y desplazable incluida dentro del primer cuerpo de tubo y cuya muesca de salida se encuentra en los 130 cm. En el exterior presenta dos varillas plegables y desplazables en sentido perpendicular al tubo.

Las medidas de contorno (perímetros) se realizaron con cinta métrica, dividida según el sistema métrico decimal.

Metodología

El estudio morfométrico se ha realizado mediante la estimación de 11 medidas morfológicas (expresadas en centímetros) y 11 índices de conformación.

Medidas de altura

- Alzada a la cruz (ACR): Distancia perpendicular desde el punto más elevado de la línea media de la cruz al suelo.
- Alzada a la mitad del dorso (AMD): Distancia perpendicular entre el punto más elevado de la línea media del dorso y la horizontal del suelo.
- Alzada a la entrada de la grupa (AG): Distancia perpendicular entre la unión de los lomos con la grupa y la horizontal del suelo.
- Altura del pecho (ALP): Distancia perpendicular entre el punto más sobresaliente del pecho en su línea central (cuya base sólida es el esternón) hasta el punto en que dicha perpendicular corta la línea dorsal.

Medidas de anchura

- Anchura del pecho (ACP): Distancia recta entre el ángulo postero-inferior de ambos brazos (cuya base sólida son las apófisis olécranon respectivas).
- Anchura ilíaca (ACI): Distancia recta entre las dos puntas de las ancas (cuya base sólida son los ángulos externos de los iliones).
- Anchura coxo-femoral (ACCF): Distancia recta entre los dos puntos más sobresalientes de la masa muscular de la nalga.

Medidas de longitud

- Longitud escápulo-isquial (LEI): Distancia recta entre el ángulo antero-inferior de la espalda (cuya base sólida es el punto más sobresaliente de la articulación escápulo-humeral) y la punta de la nalga (cuya base sólida es la tuberosidad isquiática).
- Longitud de la grupa (LG): Distancia recta entre la punta del anca (cuya base sólida es el ángulo externo del ilion) y la punta de la nalga (cuya base sólida es la tuberosidad isquiática).

Medidas de perímetros

- Perímetro torácico (PT): Contorno medio alrededor del tronco tomado inmediatamente detrás de la espalda.
- Perímetro de la caña (PCNA): Contorno de la extremidad anterior tomado en la mitad del metacarpo (parte más fina).

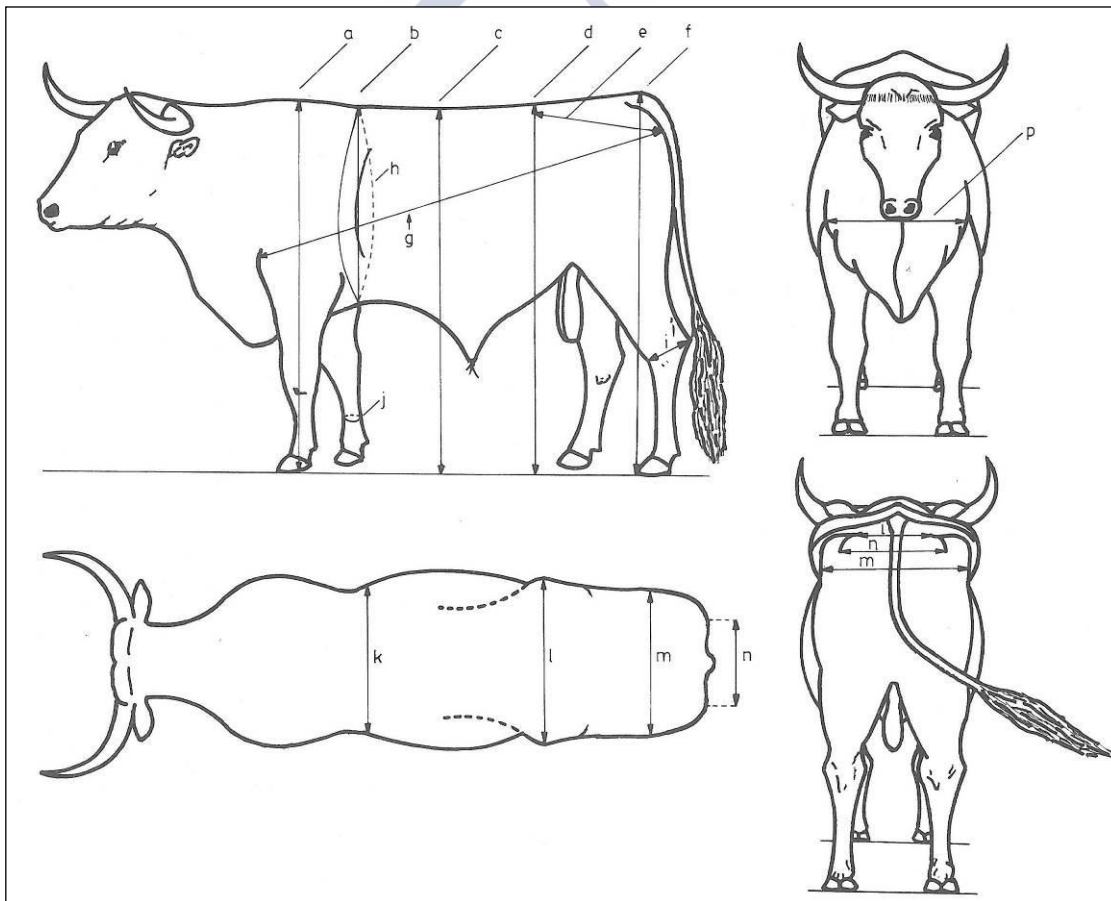


Figura 54 a) alzada o altura a la cruz; b) altura o profundidad del tórax; c) altura a la mitad del dorso; d) altura a la entrada de la grupa; e) longitud de la grupa; f) altura al nacimiento de la cola; g) longitud corporal o escápulo-isquial; h) perímetro torácico; i) anchura del corvejón; j) perímetro de la caña; k) anchura del pecho; l) anchura anterior o bisiliaca de la grupa; m) anchura media de la grupa, intercoxígea o coxo-femoral y n) anchura posterior de la grupainterisquiática o bisisquiática (Sánchez Belda, 1984).

Peso y Valoración morfológica

El pesaje se realizó con báscula electrónica con base incorporada en la la manga de manejo y con los animales en estado de reposo.

Para la valoración morfológica se utilizaron los métodos analíticos y coeficientes de ponderación que contempla la legislación vigente: reglamentación específica del Libro Genealógico de cada raza.

Cada región corporal se calificará asignándole de 1 a 10 puntos, según la siguiente escala. Tabla 3.1

Tabla 3.1. Valoración morfológica .Escala de puntuación.

Clase	Puntos
Excelente	10
Sobresaliente	9
Notable alto	8
Notable bajo	7
Bien	6
Suficiente	5

La adjudicación de menos de 5 puntos a cualquiera de las regiones que se valoren será causa para descalificar el animal, sea cual sea la puntuación obtenida en las restantes.

Los caracteres que se toman en consideración son los que a continuación se relacionan, con expresión para cada uno de ellos del coeficiente de ponderación. Los puntos que se asignen a cada uno de dichos aspectos se multiplicarán por el coeficiente correspondiente, resultando así la puntuación definitiva. Tabla 3.2

Tabla 3.2. Valoración morfológica. Caracteres que se califican y Coeficiente de ponderación.

Caracteres que se calificarán	Coeficiente
Aspecto general (desarrollo, proporción y peso)	2.00
Piel y pelo (pigmentación)	1.50
Cabeza	2.00
Tórax y cuello	0.50
Espaldas	0.50
Dorso y lomos	1.00
Grupa	1.00
Ventre y genitales	0.50
Extremidades y marcha	1.00

Obtenida de este modo la puntuación final, los ejemplares quedarán clasificados según las siguientes denominaciones. Tabla 3.3

Tabla 3.3. Valoración morfológica. Puntuación y Clasificación.

Excelente	90 o más
Muy bueno	85 a 90
Bueno superior	80 a 85
Bueno	75 a 80
Aceptable	70 a 75
Suficiente	65 a 70

Los animales con puntuación inferior a 65 puntos en hembras y 70 en machos se estiman rechazados.

4.4 RESULTADOS:

4.4.1 Parámetros Zoométricos de las Morenas Gallegas.

Tabla 3.4. Parámetros zoométricos de las Morenas Gallegas.

RAZA	CACHENA		CALDELÁ		FRIEIRESA		LIMIÁ		VIANESA	
MEDIDAS	μ	D.T.	μ	D.T.	μ	D.T.	μ	D.T.	μ	D.T.
Alzada a la cruz	111	5,35	131,19	5,64	129,72	3,38	136,72	5,97	131,27	4,73
Alzada a la mitad del dorso	107,02	6,24	125,45	4,58	125,6	1,55	132,07	5,86	126,93	3,56
Alzada a la entrada de la grupa	110,47	5,65	129,71	5,32	130,08	3,39	136,58	5,79	130,62	4,9
Altura del pecho	62,34	4,71	67,57	7,01	70,13	4,35	66,7	7,12	69,92	5,86
Anchura del pecho	30,11	6,5	42,13	4,2	37,19	4,35	39,36	6,52	37,13	5,91
Anchura iliaca	42,19	2,78	48,01	3,86	48,58	3,71	50,35	2,88	48,23	4,68
Anchura coxo-femoral	41,38	3,59	47,06	3,53	47,93	3,8	50,43	2,66	48,33	4,02
Longitud escápulo-isquial	140,55	7,04	154,84	10,87	157,65	6,42	166,23	8,33	160,04	10,33
Longitud de la grupa	42,91	2,64	49,16	3,69	50,15	3,42	51,46	3,52	50,12	4,56
Perímetro torácico	166,88	10,22	187,12	9,87	188,54	6,6	192,48	10,48	197,38	13,4
Perímetro de la caña	16,6	0,87	18,7	1,1	19,2	0,95	19,7	1,2	19,05	1,02

μ : Media Aritmética. D.T.: Desviación Típica.

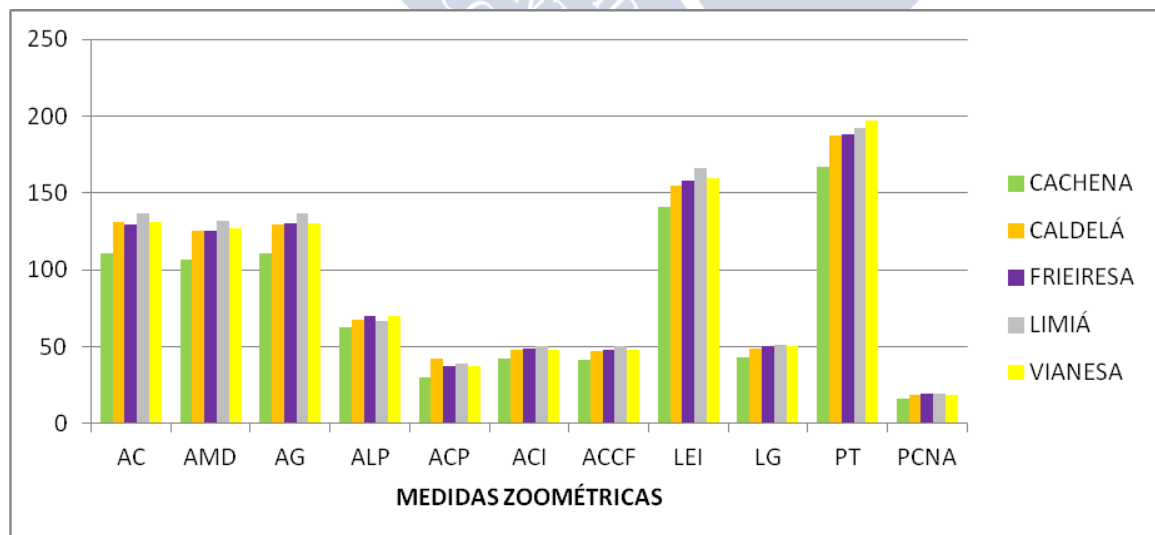


Figura 55 Representación gráfica de los Parámetros Zoométricos de las Morenas Gallegas

4.4.2 Evolución de los parámetros zoométricos de las Morenas Gallegas

RAZA CACHENA

Tabla 3.5. Comparativa de medidas corporales de la raza Cachena

RAZA CACHENA				
	1969 (1)	1984 (2)	1992 n: 17 (3)	2015 n: 30
Alzada a la cruz	122	128	117,64	111
Alzada a la mitad del dorso			114,64	107,02
Alzada a la entrada de la grupa			118,17	110,47
Altura del pecho	66	69	65,35	62,34
Anchura del pecho			44,29	30,11
Anchura iliaca	49	49	45,7	42,19
Anchura coxo-femoral			37,76	41,38
Longitud escápulo-isquial	144	167	148,82	140,55
Longitud de la grupa			48,35	42,91
Perímetro torácico	176	205	176,58	166,84
Perímetro de la caña			16,7	16,6

(1) Fuente: French y cols., 1969. Citado por Sánchez Belda, 1984.

(2) Fuente: Bovinos de Portugal, 1981. Citado por Sánchez Belda, 1984.

(3) Fuente: Sánchez y cols., 1992

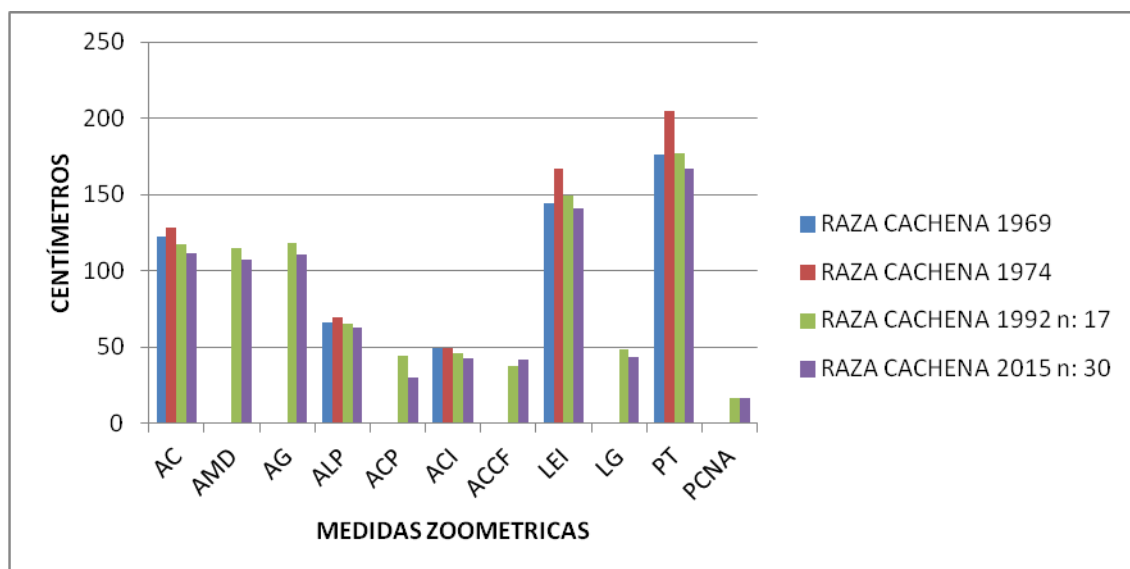


Figura 56 Representación e la comparativa de medidas corporales de la raza Cachena.

RAZA CALDELÁ

Tabla.3.6 Comparativa de medidas corporales de la raza Caldelá

RAZA CALDELÁ			
	1946 n:3 (1)	1992 n:36 (2)	2015 n:30
Alzada a la cruz	128,66	128,86	131,19
Alzada a la mitad del dorso	123	125,14	125,45
Alzada a la entrada de la grupa	127,66	131,63	129,71
Altura del pecho	67,66	69,13	67,57
Anchura del pecho	38,33	42,02	42,13
Anchura iliaca	51,33	51,75	48,01
Anchura coxo-femoral	43,3	46,58	47,06
Longitud escápulo-isquial	151	156,91	154,84
Longitud de la grupa	51	52,33	49,16
Perímetro torácico	179	184,02	187,12
Perímetro de la caña	18,7	19,36	18,7

(1) Fuente: Archivo Histórico de Fontefiz

(2) Fuente: Sánchez y cols., 1992

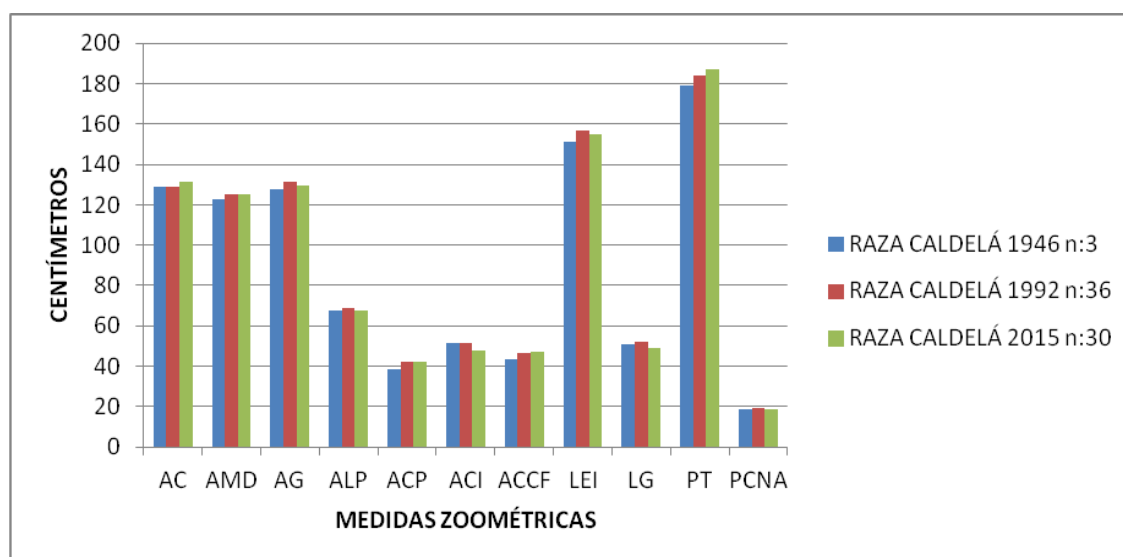


Figura 57 Representación de la comparativa de medidas corporales de la raza Caldelá

RAZA FRIEIRESA

Tabla 3.7. Comparativa de medidas corporales de la raza Frieiresa

RAZA FRIEIRESA			
	1969 (1)	1992 n: 14 (2)	2015 n: 30
Alzada a la cruz	133	131,64	129,23
Alzada a la mitad del dorso		128,21	125,29
Alzada a la entrada de la grupa		132,71	129,07
Altura del pecho	72	72,57	70,68
Anchura del pecho		47,5	36,09
Anchura iliaca	53	54,42	47,27
Anchura coxo-femoral		47,14	46,86
Longitud escápulo-isquial	152	164,71	158,21
Longitud de la grupa		55,14	49,53
Perímetro torácico	190	196,78	188,33
Perímetro de la caña		20,42	19,2

(1) Fuente: French y cols., 1969. Citado por Sánchez Belda, 1984.

(2) Fuente: Sánchez y cols., 1992

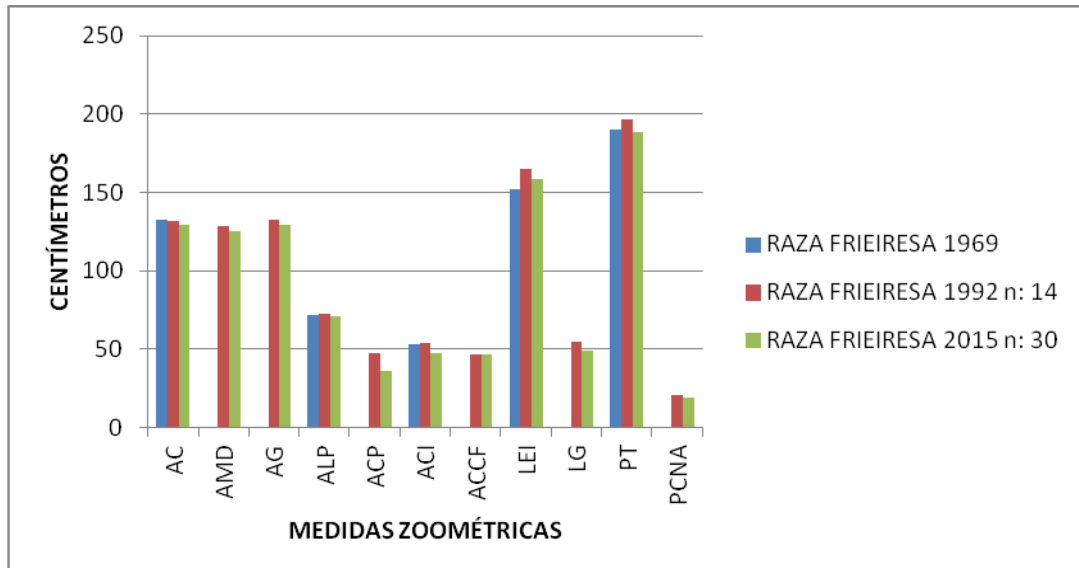


Figura 58. Representación de la comparativa de medidas corporales de la raza Frieiresa

RAZA LIMIÁ

Tabla.3.8. Comparativa de medidas corporales de la raza Limiá

RAZA LIMIÁ			
	1984 n:25 (1)	1992 n:28 (2)	2015 n:30
Alzada a la cruz	140,6	137,51	136,72
Alzada a la mitad del dorso		135,03	132,07
Alzada a la entrada de la grupa	142,2	139,78	136,58
Altura del pecho		74	66,7
Anchura del pecho	78,5	46,57	39,36
Anchura iliaca		55,32	50,35
Anchura coxo-femoral		51,75	50,43
Longitud escápulo-isquial	161,8	164,07	166,23
Longitud de la grupa		56,82	51,46
Perímetro torácico	205,1	200,96	192,48
Perímetro de la caña		20,28	19,7

(1) Fuente: Jefatura de la Producción Animal y Servicios Veterinarios de la Diputación de Orense, combinados. Citado por Sánchez Belda, 1984.

(2) Fuente: Sánchez y cols., 1992

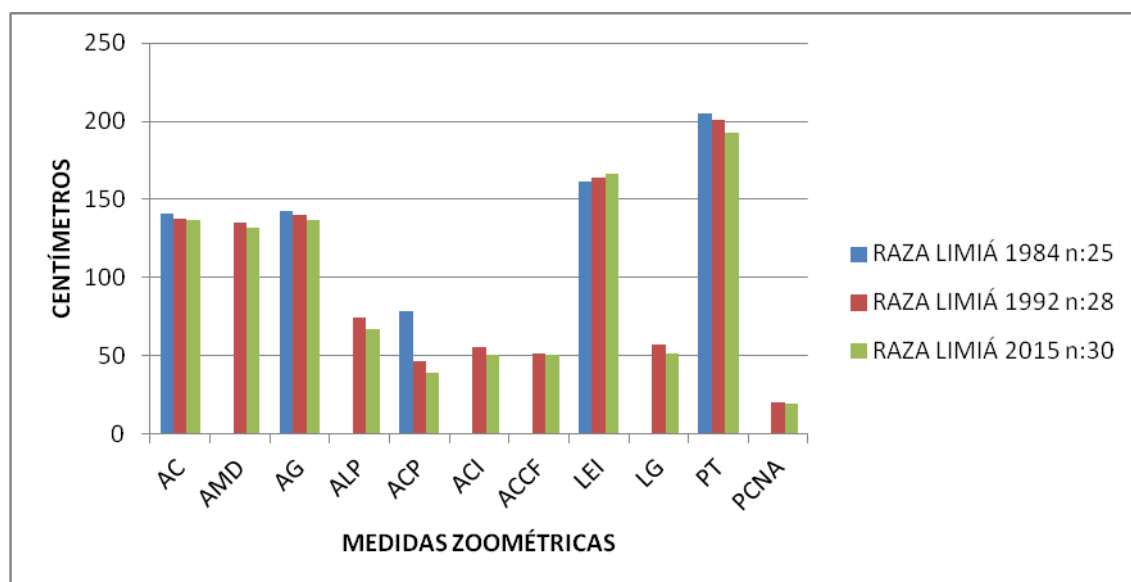


Figura 59 Representación de la comparativa de medidas corporales de la raza Limiá

RAZA VIANESA

Tabla 3.9. Comparativa de medidas corporales de la raza Vianesa

RAZA VIANESA		
	1992 n: 15 (1)	2015 n: 30
Alzada a la cruz	132	131,08
Alzada a la mitad del dorso	128,46	126,93
Alzada a la entrada de la grupa	132,4	130,62
Altura del pecho	69,66	69,92
Anchura del pecho	45,66	37,13
Anchura iliaca	51,66	48,23
Anchura coxo-femoral	44,93	48,33
Longitud escápulo-isquial	163,53	187,34
Longitud de la grupa	52,53	50,12
Perímetro torácico	190	187,34
Perímetro de la caña	19,2	19,05

(1) Fuente: Sánchez y cols., 1992

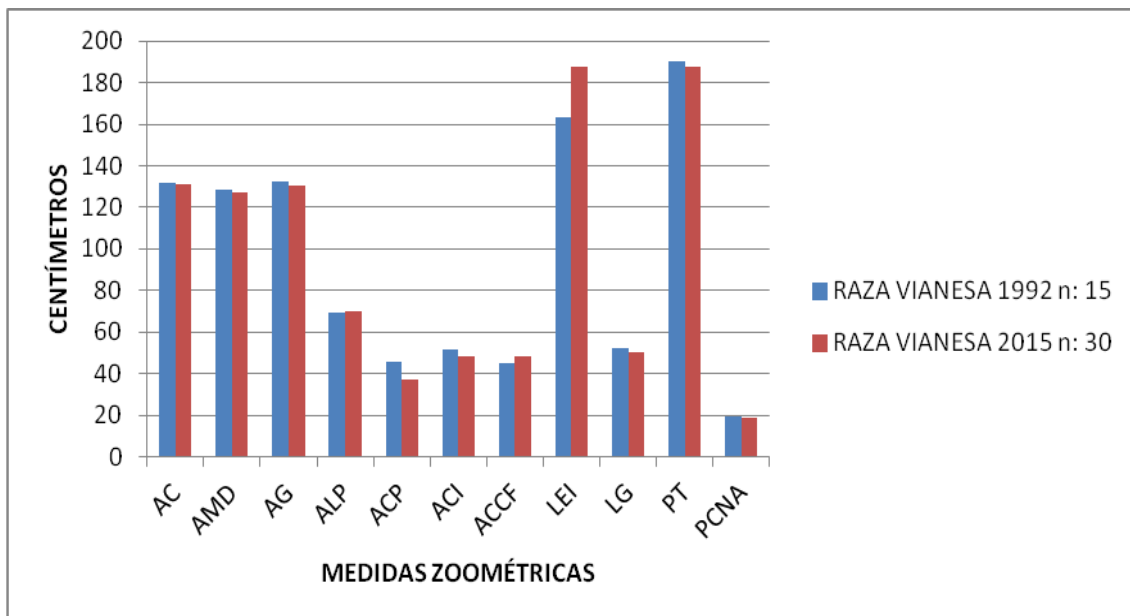


Figura 60 Representación gráfica de la comparativa de medidas corporales de la raza Vianesa

4.4.3 Pesos y valoración morfológica

Los pesos medios encontrados en las treinta hembras estudiadas para cada raza, aparecen reflejados en la tabla 3.13

Tabla 3.10 Pesos medios de las Morenas Gallegas

RAZA	PESO KG. (μ)	D.T.
CACHENA	371,82	74,21
CALDELÁ	562,15	68,55
FRIEIRESA	557,64	60,49
LIMIÁ	615,78	71,29
VIANESA	541,76	96,79

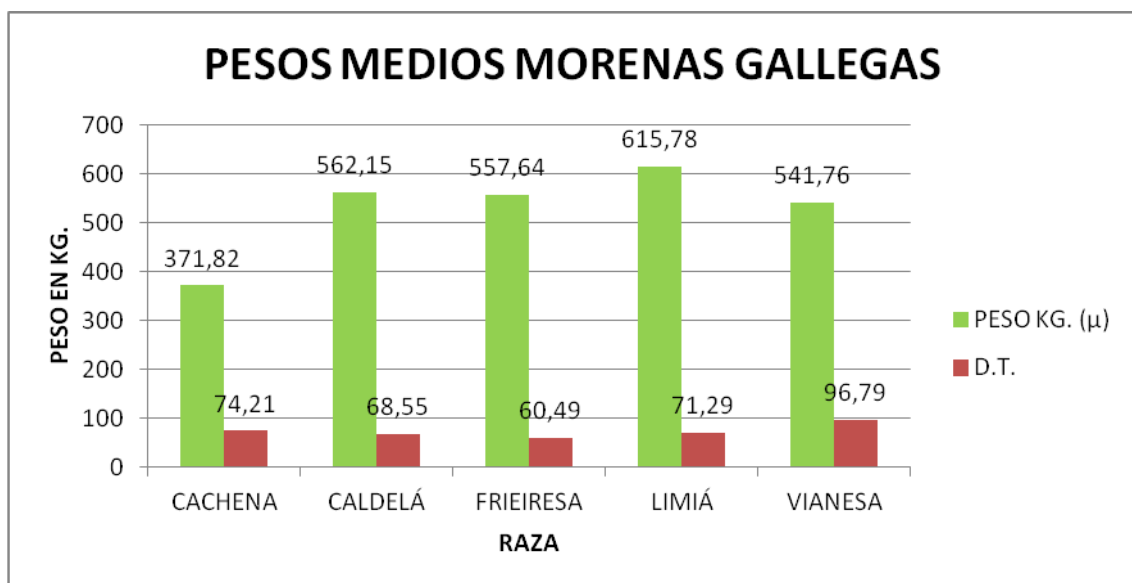


Figura 61 Representación gráfica de los pesos medios en Morenas gallegas.

4.5 DISCUSIÓN

Antes de entrar a valorar los parámetros obtenidos en las distintas mediciones y pesajes realizados es necesario explicar que prácticamente la mayoría de los ganaderos actuales de razas Morenas, se han incorporado a la cría de este tipo de ganado en los últimos años, sin experiencia previa en el manejo de estas razas.

Cuando comenzó el Programa de Recuperación *in situ*, como ya se ha explicado con anterioridad, no existía ninguna ganadería monoracial de ninguna de las razas; los ejemplares estaban dispersos por distintas explotaciones, mezclados con otras razas, generalmente Rubia Gallega o Pardo Alpina y cruces de todas ellas.

El nivel de conocimiento de estas razas era prácticamente nulo, salvo raras excepciones, todas estaban incluidas en la denominación genérica de “gando do país” y la valoración con la que contaban era escasa.

Por lo tanto, y aún reconociendo las aseveraciones de Lima et al. (1989) en el sentido de que los criadores están acostumbrados a escoger a sus reproductores por el tipo y que en esta selección, de manera generalizada, primaba excesivamente el tamaño corporal (Lush, 1964), no podemos asegurar que los ganaderos actuales de las razas Morenas Gallegas, actuaran de igual manera, aunque lo más probable es que siguieran pautas de comportamiento muy parecidas.

Debe tenerse en cuenta también que la mayoría de los animales proceden de los excedentes de los Rebaños Fundacionales y son asignados directamente, sin que el ganadero tenga opción a elegir. De igual modo, los sementales son adjudicados en base a su mínima consanguinidad con los rebaños destino, sin tener en cuenta el tamaño corporal.

ALZADAS

Del análisis de los datos obtenidos se observa en el examen de las alzas el mantenimiento del ligero ensillamiento ya descrito por Sánchez y cols. (1992), así como un rango que ofrece sus cifras más bajas para la raza Cachena, seguida por las razas Frieirsa, Caldelá y Vianesa con cifras muy similares y la raza Limiá sigue apareciendo como la de mayor alza.

La raza Limiá obtiene rangos de alza superiores a los dados por Sánchez (1984) para la raza Rubia Gallega y el grupo intermedio (Caldelá, Frieirsa y Vianesa) presenta unas medidas similares a las que Teixeira (1999) ofrece para la raza Mirandesa, cercana filogenéticamente a la raza Frieirsa.

En el análisis individualizado por razas se puede considerar que se ha producido una ligera disminución en todas las razas, destacando la disminución observada en la raza Cachena de hasta siete centímetros por rango de alza sobre los datos de 1992 (Sánchez y cols.). Las medidas que para esta raza figuran en los años 1969 y 1984, resultan fuera de lugar y creemos están referidos a ejemplares de raza Barrosão.

Puede explicarse esta disminución porque la elección de ejemplares para los rebaños fundacionales se realizó sobre una estimación de pureza racial subjetiva de un mínimo del 70% de pureza y parte de los individuos aportaban características heterotípicas que se fueron diluyendo tras varios cruces en pureza racial.

ANCHURAS, LONGITUDES Y PERIMETROS

En las medidas de anchura también predominan las de la raza Limiá, exceptuando las de anchura del pecho, donde es superada por la raza Caldelá.

Esta diferencia a favor de la raza Limiá, también aparece en las medidas de longitud, y perímetros, salvo en las referentes a longitud escápulo-isquial, donde es superada por la raza Vianesa.

Al igual que en las alzas las mediciones ofrecen una ligera disminución de todos los registros individuales exceptuando el incremento de perímetro torácico en la raza cachena y longitud escapulo-isquial en Limiá y sobre todo Vianesa. Las razones aducidas para las alzas podemos aplicarlas también a la evolución de estos parámetros.

PESOS

Los pesos reflejan fielmente los resultados obtenidos en las medidas, obteniéndose los mejores datos para la raza Limiá, seguida de un grupo intermedio compuesto por Caldelá, Frieiresa y Vianesa, ocupando el último lugar la raza Cachena.

Los datos de pesada son ligeramente superiores, salvo para la raza Limiá, a los aportados por Sánchez y cols. (1992) y esto nos hace suponer un mejor manejo y alimentación en los rebaños actuales.







5 CARACTERIZACIÓN GENÉTICA









5. CARACTERIZACIÓN GENÉTICA

Desde la compra de los primeros ejemplares de cada una de las razas en peligro, en el Centro de Fontefiz se realizó un registro fiel y veraz de las genealogías de todos los animales nacidos en el mismo mediante un sistema de identificación único y particular. Este sistema, que se ha llevado a cabo en el Centro desde el inicio de las actividades de selección ganadera consistía en la colocación de un crotal con la inscripción FF (Fontefiz), seguido de un número de orden correlativo a la fecha de nacimiento de cada animal.

Gracias a este sistema se crearon los denominados Registros Genealógicos para cada una de las razas, inicialmente solo con los animales pertenecientes al Centro y posteriormente implementados con los datos de los animales pertenecientes a los ganaderos, una vez puesto en marcha el Programa de Conservación.

Estos Registros Genealógicos se mantuvieron en funcionamiento hasta la publicación en el año 2000 de las reglamentaciones específicas de los Libros Genealógicos de cada una de las razas. Los datos de estos Registros Genealógicos fueron la base sobre la que se asentó la información inicial de los Libros Genealógicos.

Estos Libros Genealógicos representan una herramienta fundamental para el Programa de Conservación. En este sentido, se considera que son necesarios registros genealógicos fiables para determinar el grado de variabilidad genética de los individuos que integran la población.

El Libro Genealógico aporta al ganadero y al investigador la información genealógica más veraz por cuanto que la mayoría de estos registros están controlados por organismos oficiales que realizan de forma seria y fiable un control de paternidad (Alzaga *et l.*, 2000).

Esto supone una identificación de los animales fiable e real y resulta fundamental el registro de padres y madres de cada una de las crías nacidas; de esta forma las genealogías pueden ser construídas y nos permiten determinar parámetros tan importantes dentro de la genética como son: Consanguinidad Media, Coeficiente de parentesco, Tamaño Efectivo de Fundadores, Número de Ancestros que dan origen a una Población de Referencia o Intervalo Generacional.

El incremento de la homocigosis a través de la cosanguinidad implica un gran riesgo si concentra caracteres no deseables, por ello el cálculo del coeficiente de cosanguinidad en poblaciones reducidas tiene una importancia vital para elegir de forma más precisa a los reproductores, así como paera evitar el incremento de la endogamia.

Esta problemática pretendemos abordarla mediante una revisión bibliográfica de los dos primeros apartados y un análisis comparativo de los resultados obtenidos con los datos del año 2010.

1. Estructura de los Libros genealógicos de las Morenas Galegas
2. La variabilidad genética a través del pedigrí
3. Material y Métodos
4. Resultados
5. Discusión



5.1 ESTRUCTURA DE LOS LIBROS GENEALÓGICOS DE LAS RAZAS BOVINAS AUTÓCTONAS DE GALICIA EN PELIGRO DE EXTINCIÓN: CACHENA, CALDELÁ, FRIEIRESA, LIMIÁ Y VIANESA

5.1.1 Libros Genealógicos. Primeras reglamentaciones. Año 2000

En el año 2000 se publican las cinco órdenes por las que se aprueban las reglamentaciones específicas de los Libros Genealógicos de las Razas Bovinas Autóctonas de Galicia en Peligro de Extinción: Cachena, Caldelá, Frieiresa, Llimiá y Vianesa.

Su publicación en el Diario Oficial de Galicia (DOGA) tiene lugar en las siguientes fechas:

1. DOGA nº 204, de 20 de octubre de 2000. Orden del 27 de setiembre de 2000 por la que se aprueba la reglamentacion específica del Libro Genealógico de la Raza Bovina Limiá.
2. DOGA nº 205, de 23 de octubre de 2000. Orden del 27 de setiembre de 2000 por la que se aprueba la reglamentacion específica del Libro Genealógico de la Raza Bovina Vianesa.
3. DOGA nº 206, de 24 de octubre de 2000. Orden del 27 de setiembre de 2000 por la que se aprueba la reglamentacion específica del Libro Genealógico de la Raza Bovina Caldelá.
4. DOGA nº 207, de 25 de octubre de 2000. Orden del 27 de setiembre de 2000 por la que se aprueba la reglamentacion específica del Libro Genealógico de la Raza Bovina Cachena.
5. DOGA nº 207, de 25 de octubre de 2000. Orden del 27 de setiembre de 2000 por la que se aprueba la reglamentacion específica del Libro Genealógico de la Raza Bovina Frieiresa.

La estructura de la reglamentacion es idéntica para las cinco razas, excepto en los apartados referentes a prototipo racial o características propias de cada raza. A continuación desarrollaremos las reglamentaciones específicas de los Libros Genealógicos de las Razas Bovinas Autóctonas de Galicia en Peligro de Extinción.

5.1.1.1 Llevanza de los Libros Genealógicos

La Consellería de Agricultura, Gandería e Política Agroalimentaria será el órgano competente para llevar el Libro Genealógico de cada una de las Razas Bovinas Autóctonas de Galicia en Peligro de Extinción.

No obstante, la propia reglamentación establece que cuando las Asociaciones de Criadores, con reconocimiento oficial, reúnan el número de reproductores necesarios y las condiciones de infraestructura para a correcta gestión do Libro Genealógico, la Consellería de Agricultura, Gandería e Política Agroalimentaria podrá encomendarle a dicha asociaciones su llevanza. En todo caso, la inspección e intervención del Libro Genealógico será competencia de la Consellería de Agricultura, Gandería e Política Agroalimentaria.

5.1.1.2 Estructura de los Libros Genealógicos

Los Libros Genealógicos constarán de los siguientes registros:

1. Registro Fundacional (RF).
2. Registro Auxiliar (RA).
3. Registro de Nacimientos (RN).

4. Registro Definitivo (RD).
5. Registro de Méritos (RM).
6. Registro de Ganaderías (RG).

Para la inscripción de un animal en cualquiera de los registros genealógicos que le corresponda, así como para el registro de una ganadería en el correspondiente Registro de Ganaderías, el titular o representante legal de la misma deberá solicitarlo de forma expresa, en impreso normalizado y aprobado al efecto por la Comisión Rectora del Libro Genealógico, a la Oficina del Libro Genealógico de la raza correspondiente.

El pase de animales de uno a otro registro se producirá automáticamente según lo establecido en la presente reglamentación.

Como refrendo a los registros de este Libro Genealógico y para mayor garantía de la inscripción e identificación de los ejemplares en los mismos, la Comisión Rectora del Libro Genealógico podrá realizar las diligencias y averiguaciones que estime pertinentes para aclarar cuantos extremos considere necesarios, pudiendo recurrir, asimismo, a la verificación del parentesco mediante las correspondientes pruebas de paternidad.

Registro Fundacional (RF): en este registro estarán inscritos a título inicial los ejemplares, machos y hembras, sin uno o más progenitores registrados, que hasta el momento de la publicación de la presente orden formaban parte del registro provisional que, a tal efecto, se llevaba en el Centro de Recursos Zootécnicos de Galicia, en el Pazo de Fontefiz, Ourense, y que además cumplan las siguientes exigencias:

- a) Que pertenezcan a una ganadería registrada en el correspondiente Registro de Ganaderías.
- b) Que tengan una edad igual o superior a los catorce meses para los machos y veinticuatro meses para las hembras.
- c) Que manifiesten un grado de desarrollo acorde con la edad.
- d) Que respondan al prototipo racial y en la cualificación morfológica alcancen una puntuación mínima de 65 puntos las hembras y de 70 puntos los machos.
- e) Que no manifiesten taras o defectos que dificulten la función reproductora. El Registro Fundacional se cerrará a los seis meses de la publicación de la presente orden.

Registro Auxiliar (RA): en este registro se inscribirán aquellos ejemplares machos y hembras, a excepción de los ya inscritos en el Registro Fundacional, que no cumplan las condiciones para ser inscritos en el Registro Definitivo y que cumplan las siguientes exigencias:

- a) Que pertenezcan a una ganadería registrada en el correspondiente Registro de Ganaderías.
- b) Que tengan una edad igual o superior a los catorce meses para los machos y veinticuatro meses para las hembras.
- c) Que respondan al prototipo racial.
- d) Que manifiesten un grado de desarrollo acorde con la edad.
- e) Que en su calificación morfológica alcancen una puntuación mínima de 65 puntos las hembras y de 70 puntos los machos.
- f) Que no posean defectos que dificulten la actividad reproductora.

Los ejemplares inscritos en este Registro Auxiliar permanecerán en el mismo durante toda su vida. El período de inscripción en este registro se mantendrá abierto en tanto se considere procedente por la Consellería de Agricultura, Ganadería y Política Agroalimentaria.

Registro de Nacimientos (RN): se inscribirán las crías de ambos sexos nacidas de progenitores inscritos en los distintos registros, siempre que cumplan las siguientes exigencias:

- a) Que pertenezcan a una ganadería registrada en el correspondiente Registro de Ganaderías.
- b) Que la declaración de la cubrición o de la inseminación artificial se haya remitido a la Oficina del Libro Genealógico antes de transcurridos seis meses de gestación.
- c) Que el nacimiento haya sido comunicado en dicha oficina antes de transcurridos diez días post-partum y que la cría haya sido identificada de acuerdo con la legislación vigente.
- d) Que no acuse defectos que le impidan su ulterior utilización como reproductor.
- e) Que posea los caracteres étnicos descritos para la raza, en ausencia de defectos de descalificación.
- f) Que el control de cubrición de las madres ofrezca las suficientes garantías, a juicio de la Comisión Rectora del Libro Genealógico.

Los animales inscritos en este registro estarán en el mismo hasta su traslado al Registro Auxiliar o al Registro Definitivo, según corresponda, después de haber sido calificados aptos por la Comisión Rectora del Libro Genealógico.

Registro Definitivo (RD): podrán inscribirse en él los ejemplares, machos y hembras, procedentes del Registro de Nacimientos que tengan al menos inscritos sus cuatro abuelos, que sea aprobada su inscripción por la Comisión Rectora del Libro Genealógico y que cumplan las siguientes exigencias:

- a) Que pertenezcan a una ganadería registrada en el correspondiente Registro de Ganaderías.
- b) Que tengan una edad igual o superior a los catorce meses para los machos y veinticuatro meses para las hembras.
- c) Que hayan obtenido una calificación morfológica mínima de 65 puntos las hembras y 70 puntos los machos.
- d) Que respondan al prototipo racial.
- e) Que tengan un grado de desarrollo en el momento de la calificación morfológica en concordancia con la edad.
- f) Que no posean defectos que dificulten la actividad reproductora.

La permanencia de los ejemplares en este registro estará condicionada a los resultados que se aprecien en el control de su descendencia, siendo dados de baja en el Libro Genealógico en caso de influencia desfavorable.

Igualmente causarán baja todos los reproductores machos y hembras, y la descendencia de los mismos, cuando puedan apreciarse en ellos condiciones hereditarias de baja fertilidad, fecundidad o deficientes cualidades maternas.

Registro de Méritos (RM): se inscribirán en este registro aquellos animales procedentes del Registro Definitivo que por sus especiales características genealógicas, morfológicas y productivas, así lo merezcan y sea aprobada esta inscripción por la Comisión Rectora del Libro Genealógico. Este registro constará de dos secciones: hembras y machos, pudiendo los inscritos ostentar los siguientes títulos:

Sección hembras: accederán a esta sección aquellas reproductoras que hayan alcanzado los siguientes niveles selectivos:

- a) Haber obtenido en el momento de su calificación morfológica para su inscripción en el Registro Definitivo una puntuación mínima de 80 puntos (más que bueno).

b) Haber alcanzado un promedio de tres crías en cuatro años consecutivos desde el inicio de su función reproductora.

c) Haber verificado el primer parto antes de los tres años de edad.

d) Contar con un mínimo de cinco descendientes inscritos en el Registro de Nacimientos, de las cuales dos deberán estar inscritos en el Registro Definitivo.

Estas hembras obtendrán el título de «vaca de mérito».

Sección machos: accederán a esta sección aquellos machos reproductores que procedan de vaca de mérito y que hayan alcanzado los siguientes niveles selectivos:

a) Haber obtenido en el momento de su calificación morfológica para su inscripción en el Registro Definitivo una puntuación mínima de 85 puntos (muy bueno).

b) Contar con veinte descendientes inscritos en el Registro de Nacimientos y de ellos 10 inscritos en el Registro Definitivo.

Estos machos obtendrán el título de «toro de mérito».

Toro mejorante probado: es la máxima distinción que puede concederse a un semental bovino, y se otorgará a los ejemplares que superen los niveles de exigencias técnicas previstos en las pruebas de descendencia que se establezcan.

Los animales que alcancen el título de «toro mejorante probado» ingresarán directamente, si no lo estuvieran ya, en el Registro de Méritos.

Registro de Ganaderías (RG): para el registro de animales en el Libro Genealógico es obligación previa que la ganadería a la que pertenecen figure inscrita en el Registro de Ganaderías de Criadores de la correspondiente. A cada ganadería se le asignará un código identificativo a efectos del Libro Genealógico. Este código estará compuesto como sigue: los dos primeros caracteres serán las siglas «CC», identificativas de la raza Cachena; «CL», identificativas de la raza Caldelá; «FS», identificativas de la raza Frieiresa; «LI», identificativas de la raza Limiá y «VI», identificativas de la raza Vianesa; los tres siguientes caracteres serán numéricos y corresponderán al orden correlativo de inscripción en el citado Registro de Ganaderías de modo que a la primera le corresponderá el número «001», a la segunda el «002», etc.; finalmente, los dos últimos caracteres serán las siglas asignadas por la Oficina del Libro Genealógico a cada ganadería según su orden de inscripción en el Registro de Ganaderías, de modo que la primera ganadería le corresponderán las siglas «AA», la segunda «AB» y así sucesivamente.

5.1.1.3 Comisión Rectora del Libro Genealógico.

Conforme a lo establecido en la presente reglamentación y como salvaguarda de las actividades del Libro Genealógico y garante de su pureza racial, funcionará una comisión denominada Comisión Rectora del Libro Genealógico, cuya composición y cometidos serán los siguientes:

Composición de la Comisión Rectora del Libro Genealógico:

a) Presidente: el subdirector general de Sanidad y Producción Animal o persona en quién delegue.

b) Inspector director técnico: el director del Centro de Recursos Zooxenéticos de Galicia, situado en el Pazo de Fontefiz, Coles-Ourense.

c) Secretario: el jefe de Servicio de Producción Animal o persona en quien delegue.

d) Vocales:

1. -Un técnico calificador de la raza nombrado, al efecto, por la Consellería de Agricultura, Ganadería y Política Agroalimentaria.

2. -El presidente de la Asociación de Criadores de Ganado Bovino de la Raza, reconocida oficialmente por la autoridad competente, o persona en quien delegue.

Competencias de la Comisión Rectora del Libro Genealógico:

- a) Aprobar, si procede, las solicitudes de inscripción de animales en los distintos registros del Libro Genealógico.
- b) Expedir los respectivos documentos genealógicos.
- c) Atender las incidencias que surjan en el normal funcionamiento del Libro Genealógico, así como resolver las reclamaciones que pudieran presentarse.
- d) Proponer las modificaciones del prototipo racial o de la reglamentación específica del Libro Genealógico que se consideren convenientes.
- e) Validar los técnicos calificadores de la raza.
- f) Dictar las instrucciones oportunas y establecer los documentos necesarios para el correcto funcionamiento del régimen interno del Libro Genealógico.

5.1.1.4 Identificación de ejemplares.

Todo animal inscrito será identificado por el método que apruebe la Comisión Rectora del Libro Genealógico y en todo caso siempre cumpliendo la normativa vigente. .

5.1.2 Libros Genealógicos: estructura actual. Año 2011

En el año 2011, DOGA nº 141, de 7 de julio de 2011, se publica el Decreto 149/2011, de 7 de julio, por el que se establece el Catálogo oficial de razas ganaderas autóctonas de Galicia, se regula el reconocimiento oficial de las asociaciones de criadores de razas autóctonas de Galicia que creen o gestionen libros genealógicos y se aprueban los programas para su conservación, mejora y fomento.

Este Decreto 149/2011 deroga todas las Órdenes sobre las que se basaba la legislación aplicada hasta el momento y desarrolla en su Anexo III una nueva Reglamentación específica de los libros genealógicos de razas ganaderas autóctonas de Galicia.

La nueva estructura contempla que el Libros Genealógicos de cada raza constará de los siguientes registros:

1. Registro de Ganaderías (RG).
2. Sección principal, compuesta por los siguientes registros:
 - Registro de Nacimientos (RN).
 - Registro Definitivo (RD).
3. Sección anexa, compuesta por los siguientes registros:
 - Registro Auxiliar de Nacimientos (RAN).
 - Registro Fundacional (RF).
 - Registro de Méritos (RM).

5.1.2.1 Condiciones generales de inscripción en los registros. Controles de filiación

Para la inscripción de un animal en cualquiera de los registros genealógicos que le corresponda, así como para el registro de una ganadería en el correspondiente Registro de Ganaderías, el titular o representante legal de la ganadería deberá solicitarlo de forma expresa a la asociación de criadores que cree o gestione el libro genealógico en impreso o soporte informático o telemático aprobado al efecto y que garantice la autenticidad de la declaración.

El paso de animales de un registro a otro se producirá automáticamente según lo establecido en la presente reglamentación.

Como referencia a los registros de este Libro Genealógico y para mayor garantía de la inscripción e identificación de los ejemplares en ellos, se podrán realizar las diligencias e investigaciones que se estimen pertinentes para aclarar cuantos extremos se consideren necesarios, pudiendo recurrir, asimismo, a la verificación del parentesco mediante las correspondientes pruebas de filiación de cualquier animal inscrito.

Todos los ejemplares machos destinados a reproducción, valoración individual y animales de registro definitivo (RD) deberán de tener con carácter obligatorio identificación de genotipo y filiación genética.

Se establece un porcentaje mínimo del 5% de los animales inscritos de controles de filiación.

5.1.2.2 Estructura del libro genealógico

Registro de Ganaderías (RG)

Para el registro de animales en el Libro Genealógico es deber previo que la ganadería a la que pertenezcan figure inscrita en el Registro de Ganaderías.

Cada una de las ganaderías deberá estar asociada con los códigos asignados en el Registro General de Explotaciones Ganaderas según el Real decreto 479/2004, de 26 de marzo, por el que se establece y regula el Registro General de Explotaciones Ganaderas, o normativa estatal, autonómica o comunitaria que lo sustituya, junto con la fecha de alta y baja en este registro.

Sección principal:

Registro de Nacimientos (RN): Se inscribirán las crías de ambos sexos nacidas de progenitores inscritos en los distintos registros, siempre que cumplan las siguientes exigencias:

- Que la declaración de la cubrición o de la inseminación artificial fuese remitida a la Oficina del Libro Genealógico antes de transcurridos seis meses de gestación, con la excepción de las ganaderías explotadas en régimen extensivo, en las que no será exigible.
- Que el nacimiento fuese comunicado e identificado de acuerdo con la legislación vigente en materia de sanidad animal y producción ganadera.
- Que no tenga defectos que le impidan su ulterior utilización como reproductor.
- Que posea los caracteres étnicos descritos para la raza, en ausencia de defectos de descalificación.

Los animales inscritos en este registro estarán en él hasta su traslado al Registro Auxiliar o al Registro Definitivo, según corresponda, salvo que sean descalificados por el director técnico de la raza.

Registro Definitivo (RD): Podrán inscribirse en él los ejemplares, machos y hembras, procedentes del Registro de Nacimientos que tengan, al menos, inscritos a sus cuatro abuelos, y que cumplan las siguientes exigencias:

- Que tengan una edad igual o superior a los catorce meses para los machos y veinticuatro meses para las hembras.
- Que hayan obtenido una calificación morfológica mínima de 65 puntos las hembras y 70 puntos los machos.
- Que respondan al prototipo racial.

- Que tengan un grado de desarrollo en el momento de la calificación morfológica en concordancia con la edad.
- Que no posean defectos que dificulten la actividad reproductora.

Por acuerdo tácito de los responsables de las cinco asociaciones Cachega, Caldega, Frieirega, Limiaga y Vianega, deberán de tener con carácter obligatorio identificación de genotipo y filiación genética compatible para los cuatro abuelos.

La permanencia de los ejemplares en este registro estará condicionada a los resultados que se aprecien en el control de su descendencia; serán dados de baja en el Libro Genealógico en caso de influencia desfavorable.

Igualmente causarán baja todos los reproductores, machos y hembras, y su descendencia, cuando puedan apreciarse en ellos condiciones hereditarias de baja fertilidad, fecundidad o deficientes calidades maternas.

Los ejemplares registrados en el RD tendrán la consideración de hembras y machos de raza pura.

Sección anexa

Registro Fundacional (RF): en este registro estarán inscritos a título inicial los ejemplares, machos y hembras, sin uno o más progenitores registrados, hasta la fecha del 25 de abril de 2001, ya inscritos de acuerdo con la reglamentación de la Orden de 27 de septiembre de 2000 por la que se aprobaba la reglamentación específica del Libro Genealógico de la Raza Bovina Cachena. Este registro está cerrado a la incorporación de nuevos ejemplares.

Registro Auxiliar (RA): en este registro se inscribirán aquellos ejemplares machos y hembras, a excepción de los ya inscritos en el Registro Fundacional, que no cumplan las condiciones para ser inscritos en el Registro Definitivo y que cumplan las siguientes exigencias.

- Que tengan una edad igual o superior a los catorce meses para los machos y veinticuatro meses para las hembras.
- Que respondan al prototipo racial.
- Que manifiesten un grado de desarrollo acorde con la edad.
- Que en su calificación morfológica obtengan una puntuación mínima de 65 puntos las hembras y de 70 puntos los machos.
- Que no posean defectos que dificulten la actividad reproductora.

Los ejemplares inscritos en este Registro Auxiliar permanecerán en él durante toda su vida, salvo que por filiación genética pudiesen establecerse los mismos requisitos que para la inscripción en el RD.

Registro de Méritos (RM): se inscribirán en este registro aquellos animales procedentes del Registro Definitivo que por sus especiales características genealógicas, morfológicas y productivas así lo merezcan.

Este registro constará de dos secciones, hembras y machos, y los inscritos podrán ostentar los siguientes títulos:

Sección hembras: accederán a esta sección aquellas reproductoras que hayan obtenido los siguientes niveles selectivos:

- a) Que hayan conseguido en el momento de su calificación morfológica para su inscripción en el Registro Definitivo una puntuación mínima de 80 puntos.

b) Haber conseguido un término medio de tres crías en cuatro años consecutivos desde el comienzo de su función reproductora.

c) Haber verificado el primer parto antes de los tres años de edad.

d) Contar con un mínimo de cinco descendientes inscritos en el Registro de Nacimientos, de los cuales dos deberán estar inscritos en el Registro Definitivo.

Estas hembras obtendrán el título de vaca de mérito.

Sección machos: accederán a esta sección aquellos machos reproductores que procedan de vaca de mérito y que hayan obtenido los siguientes niveles selectivos:

a) Haber conseguido en el momento de su calificación morfológica para su inscripción en el Registro Definitivo una puntuación mínima de 85 puntos.

b) Contar con veinte descendientes inscritos en el Registro de Nacimientos y, de ellos, 10 inscritos en el Registro Definitivo.

Estos machos obtendrán el título de toro de mérito.

El Decreto 149/2011, de 7 de julio, por el que se establece el Catálogo oficial de razas ganaderas autóctonas de Galicia, se regula el reconocimiento oficial de las asociaciones de criadores de razas autóctonas de Galicia que creen o gestionen libros genealógicos y se aprueban los programas para su conservación, mejora y fomento aparece con motivo de la adaptación de la legislación autonómica al Real Decreto 2129/2008 por el que se establece el Programa nacional de conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas .

Un Programa de Conservación, según este Real Decreto, tiene por objeto el mantenimiento de la diversidad genética para garantizar la conservación de una raza, encaste, estirpe o variedad y evitar su extinción o para aumentar sus censos.

De acuerdo a esta definición, a continuación realizaremos una revisión bibliográfica de aquellos factores genéticos de influencia en la variabilidad, como el coeficiente de consanguinidad y el tamaño efectivo de la población.

Finalmente se realizará un análisis comparativo de los valores actuales de estos parámetros con los valores obtenidos en el año 2010, para comprobar su evolución en estos últimos cinco años



5.2. VARIABILIDAD GENÉTICA A TRAVÉS DEL PEDIGRÍ

El Libro Genealógico de cualquier raza es un instrumento esencial a la hora de determinar el grado de variabilidad genética de los individuos que integran la población, ya que nos permite determinar parámetros tan importantes dentro de la genética de poblaciones como son: el índice de acabado de los árboles genealógicos, la consanguinidad, el coeficiente de parentesco o el número efectivo de fundadores en el pedigrí de un determinado animal.

El mantenimiento de la diversidad genética es el objetivo primordial de los programas de conservación. En los últimos años ha existido un creciente interés tanto en el desarrollo de técnicas para el análisis genealógico como en proponer parámetros que resuman la evolución de la variabilidad genética.

5.2.1 El Coeficiente de Consanguinidad

Se denomina consanguínea a la descendencia de aquellos apareamientos entre individuos que están emparentados y que por tanto comparten o tienen genes en común. La cría consanguínea o endocría es el apareamiento de individuos que tienen relaciones de parentesco más fuertes que el resto de los miembros de la población o raza a la que pertenecen. Estas crías consanguíneas tienen muchas posibilidades de heredar genes idénticos de cada uno de sus progenitores, así pues, tendrán menos vigor híbrido, que aquellos cruzamientos procedentes de genes diferentes.

La consanguinidad provoca un aumento de la homocigosis ya que la recombinación de los genes procedentes de los ancestros comunes de ambos progenitores, aumenta la probabilidad de que los loci de los hijos se vuelvan más homocigóticos (Legates y Warwick, 1992). La medida clásica de la consanguinidad de un individuo es el coeficiente de consanguinidad (F) que se define como la probabilidad de que los genes de los que es portador en un mismo locus sean idénticos por descendencia, esto es, sean copias idénticas de un gen de un antepasado común.

Esta consanguinidad medida por su coeficiente, se refiere a una raza o grupo particular y a un momento específico de su historia y puede encontrarse en el rango de 0 (no consanguíneo) a 1 (totalmente consanguíneo, sin variación genética), aunque con frecuencia se expresa en porcentajes.

El coeficiente de endogamia de un individuo, es la probabilidad de que un par de alelos llevados por los gametos que lo produjeron sean idénticos por descendencia. El cálculo del coeficiente de endogamia, por lo tanto, solo requiere investigar retrospectivamente la genealogía hacia los ancestros comunes de los padres del individuo y calcular las probabilidades de cada segregación (Falconer, 1990).

Así pues, la consanguinidad no mide la homocigosis en un sentido absoluto sino, más bien, el descenso de la heterocigosis original de la población base, es decir, aquella en la que los individuos no estaban emparentados (en la práctica, suponemos consanguinidad nula aquella que se obtienen entre animales de los cuales no conocemos sus ancestros). De esta forma, si en un animal ocurre que $F=1$, la probabilidad de encontrar en él un locus heterocigoto cualquiera es nula, cuando $F=0$, la probabilidad de encontrar un locus heterocigoto es semejante a la frecuencia de heterocigotos en la población base de referencia (Nicholas, 1987).

En una población de censo grande la consanguinidad surge como consecuencia del apareamiento deliberado entre parientes (programa de mejora), mientras que en una población de censo reducido, como la que estamos tratando (programa de conservación), es una consecuencia inevitable incluso con apareamientos al azar. En este caso, con un pedigrí con un número determinado de generaciones conocidas, este coeficiente

representa el incremento probable de la homocigosis como consecuencia del apareamiento de individuos emparentados tantas generaciones antes de la fecha de referencia o, de otro modo, la proporción de loci originalmente heterocigóticos que se han vuelto homocigóticos.

El cálculo del coeficiente de consanguinidad en poblaciones de animales domésticos interesa para valorar de forma más precisa a los reproductores en los planes de mejora. También se utiliza en la formación de líneas o estirpes en las que es necesario un alto nivel de consanguinidad si se quieren mantener individuos estrechamente relacionados con un antecesor deseable.

La medida de la consanguinidad de animales sometidos a un plan de mejora es importante, como ya hemos apuntado anteriormente, por el hecho de que cada día se está empleando con mayor frecuencia la inseminación artificial, lo que conduce a un aumento de la consanguinidad en las poblaciones donde se practica, adquiriendo entonces más relieve la necesidad de la medida del parentesco y la consanguinidad (Wiggans et al., 1988; Villanueva y Woolliams, 1997; Meuwissen y Sonesson, 1998; Sonesson y Meuwissen, 2000,2002).

Los primeros ensayos de medida del grado de parentesco se remontan a Galton, quien a principios del siglo XX reunió una considerable información estadística sobre los caracteres cuantitativos y su transmisión hereditaria. Pero sus resultados parecieron estar en contradicción con la noción de herencia discontinua o génica de los caracteres cualitativos nacida de las experiencias de Mendel. Sin embargo diferentes autores, Pearson (1904), Undy-Yule (1906), Weinberg (1910) y Fisher (1918) postularon que la herencia continua podía tener como sistema hereditario un mecanismo génico, unificándose de esta forma el mendelismo y la estadística de Galton, ya que en realidad se complementaban mutuamente.

Con la formulación dada por Wright (1921) para la computación del coeficiente de consanguinidad, se comenzó un examen de la genealogía de un determinado animal, donde apenas se incluían 4 o 5 generaciones (Costa-Ferreira y Oom, 1989). No obstante autores como Lefebvre (1982) y MacCluer *et al.* (1983), consideraron la importancia de utilizar generaciones mas remotas para determinar con mayor precisión el nivel de consanguinidad en un determinado individuo.

Desde la informatización de los registros genealógicos se hicieron más asequibles los cálculos de consanguinidad, de influencia de líneas genéticas, estirpes de determinados animales y del índice de conservación genética de Alderson (1992^a, 1992^b). A partir de este momento se vio facilitado el procesamiento algorítmico del pedigrí, pudiéndose utilizar para la computación de los anteriores parámetros, un número mayor de generaciones ancestrales (un árbol genealógico con 15 generaciones completas supone la existencia de 32768 ascendientes).

Según MacCluer *et al.* (1983) y Cothran *et al.* (1984) en estudios realizados en poblaciones de Standardbreed (variedad paseador y trotador), el coeficiente de consanguinidad se incrementa considerablemente con el incremento de la profundidad del pedigrí, estabilizándose después de 10 o 12 generaciones.

Costa-Ferreira y Oom, (1989) y Oom (1992) en estudios realizados en la raza Lusitana en Portugal, encontraron que el valor del coeficiente de consanguinidad se incrementa marcadamente con el aumento del número de generaciones que entran en el cálculo, estabilizándose en la población estudiada en la 9ª generación, siendo además un factor determinante en el resultado, el grado de integridad de las genealogías.

La endogamia en una población cerrada es inevitable y la diversidad genética perdida con respecto a la original es irre recuperable salvo que se produzcan migraciones de otras poblaciones. La endogamia esperada en una población en una determinada generación es directamente proporcional al número de generaciones de información genealógica disponibles hasta la población base, e inversamente proporcional al número de reproductores en la población (Cañón, 2010).

5.2.2 Cálculo de la consanguinidad

El coeficiente de consanguinidad para un animal en particular indica la probabilidad de que un par de genes específicos haya sido heredados de un antepasado común. La Tabla 5.1 muestra los coeficientes de consanguinidad en la progenie resultante del cruce de reproductores que son parientes cercanos.

Tabla 5.1.- Nivel de consanguinidad en cruces de parientes cercanos.

PARENTESCO DE LOS CRUCES	% DE CONSANGUINIDAD
HERMANO X HERMANO	25%
MEDIOS HERMANOS	12,50%
PADRE X HIJA	25%
ABUELA X NIETO	12,50%
PRIMOS (ABUELOS COMUNES)	6,25%

En el cálculo del coeficiente de consanguinidad hay que distinguir dos posibles situaciones o métodos de estimación:

1.- A través del análisis del pedigrí de los individuos que integran la población

- Métodos de estimación de la consanguinidad sobre muestras de grandes poblaciones, buscando antecesores comunes y extrapolando los resultados a la población total como ocurría en los casos de Wrigth y McPhee (1925), Young (1973), Young *et al.* (1988), Goddard y Smith (1990) y Leitch (1994).
- Métodos más modernos donde se emplean algoritmos de cálculo mediante ordenador y que permiten un gran volumen de datos, como son los métodos de Tier (1990), Van Rander y Hoeschele (1991), Miglior *et al.* (1992) y Meuwissen y Luo (1992)

2.- A través de métodos indirectos

- Si no se conocen las genealogías sino únicamente el censo poblacional (como suele ser el caso cuando deseamos hacer predicciones sobre posibles programas de conservación, en los que se puede hacer una estimación del incremento de la consanguinidad en cada generación).
-

- A partir de grupos sanguíneos, polimorfismos bioquímicos o cualquier marcador genético que nos permita la estimación de la variabilidad genética en una determinada población.

5.2.3 La consanguinidad en vacuno

Se han realizado muchos trabajos sobre promedios de la tasa de consanguinidad en el ganado vacuno de distintas razas. En la tabla V.2 se muestra un resumen de 20 razas españolas y extranjeras con el año de publicación del estudio, autor/es, raza sobre la que se ha trabajado, sexo de los animales y coeficiente de consanguinidad (%).

Tabla 5.2. Coeficiente de consanguinidad en diferentes razas de ganado vacuno.

RAZA	REFERENCIA	SEXO	F%
ASTURIANA VALLES	Cañón <i>et al.</i> , 1994	M/F	0,20
BRUNA	Gutierrez <i>et al.</i> , 2002	M/F	0,25
GUZERÁ	Oliveira <i>et al.</i> , 1999	M/F	0,25
ASTURIANA MONTAÑA	Cañón <i>et al.</i> , 1994	M/F	1,02
ALISTANA	Gutierrez <i>et al.</i> , 2002	M/F	1,09
AZUL BELGA	Hanset & Michaux, 1988	M/F	1,32
RUBIA GALLEGA	Cantalapiedra, 2003	M/F	1,52
PIRENAICA	Gutierrez <i>et al.</i> , 2002	M/F	1,60
ABERDEEN ANGUS	Navajas y Urioste, 1995	M/F	1,60
MORUCHA	Gutierrez <i>et al.</i> , 2002	M/F	2,20
AVILEÑA- NEGRA IBERICA	Gutierrez <i>et al.</i> , 2002	M/F	2,50
JAPANESE BLACK	Uchida <i>et al.</i> , 1995	F	2,53
SAYAGUESA	Gutierrez <i>et al.</i> , 2002	M/F	3,13
RETINTO	Molina <i>et al.</i> , 1995	F	3,60
FRISONA ESPAÑOLA	Gutierrez <i>et al.</i> , 2002	F	4,03
NELORE	Drumond, 1989	F	4,77
GERMAN RED	Struber, 1999	M/F	4,97
MERTOLENGA	Kidd <i>et al.</i> , 1980	M/F	5,00
SIMMENTAL	Graml <i>et al.</i> , 1988	M/F	6,56
HEREFORD	Mac Neil <i>et al.</i> , 1989	F	6,90

5.2.4 Efectos negativos de la consanguinidad: La depresión consanguínea en vacuno

Los efectos fenotípicos (externos) de la consanguinidad se observaron mucho antes de que se intentara el enfoque experimental. Darwin (1859) en su investigación sobre “El origen de las especies”, describía que “...*el cruzamiento de formas con diferencias pequeñas, es favorable al vigor y a la fertilidad de su progenie*”.

Durante mucho tiempo persistió la creencia de que los efectos detrimentales de la endocría eran el resultado de la misma consanguinidad. Este punto de vista se corrigió al estudiar la naturaleza mendeliana de la herencia: los efectos perjudiciales eran una consecuencia de la endocría, pero la consanguinidad no era la culpable por sí, sólo descubría las tendencias deletéreas latentes y permitía su expresión.

Desde que Wright en 1921 evaluara los efectos medios de la consanguinidad para un sistema de uniones en un pedigrí dado comprobó dos clases de efectos: primero un incremento en la uniformidad dentro de las líneas consanguíneas, y segundo un declive en todos los elementos de vigor, peso, fertilidad, vitalidad, etc. A partir de ese momento aparecieron un conjunto de teorías con el objetivo de evaluar las causas que originan esta “depresión consanguínea”.

Una de las principales teorías que explican la depresión consanguínea se basa en el hecho de que la consanguinidad disminuye la heterocigosis, por lo que muchos genes recesivos detrimentales que se mantienen en equilibrio en la población se expresan al estar en homocigosis. Es decir, el gen presente en el antecesor común puede ser recibido por ambos progenitores consanguíneos y sus descendientes pueden heredarlo por partida doble siendo pues, homocigótico.

La frecuencia de genes recesivos deletéreos es una función lineal de la consanguinidad. Así mismo se puede observar como la consanguinidad está incrementada en los progenitores de individuos que tienen un defecto o anomalía causada por un alelo recesivo, por lo que si una enfermedad genética es recesiva, es muy probable que exista más consanguinidad entre los progenitores de los individuos afectados que entre la población en general (Cavalli-Sforza, 1971).

Si la consanguinidad afecta a todos los loci de la misma forma, es evidente que aumentará la frecuencia de todos los defectos y anomalías genéticas que se deben a estos genes recesivos, y como muchos de estos disminuyen la productividad y/o la capacidad reproductiva de los animales, la consanguinidad conduce en general a una disminución del rendimiento, que es lo que hemos denominado como “depresión consanguínea”.

Ayala y Kigen (1984) estudiaron los efectos de la consanguinidad en poblaciones humanas calculando que la frecuencia de los homocigotos para los alelos recesivos letales era alrededor de 20 veces mayor en la progenie de primos hermanos que en la de individuos que se cruzaban al azar.

Por otra parte, Lerner y Michael (1954) encontraron evidencias experimentales de la existencia de mecanismos genéticos tales que los animales heterocigóticos para cualquier par de genes simples o para algún complejo genético, tenían características superiores de adaptación y comportamiento, aplicándole a este fenómeno el término de “sobredominancia”.

Si los efectos genéticos fuesen aditivos, no cabría esperar que la consanguinidad produjera una reducción de las características de los animales en el promedio (Legates y Warwick, 1992), ya que aunque se vuelvan homocigóticos, los alelos más deseables y los menos deseables tenderían a equilibrarse. Por el contrario, si se expresa algún grado de dominancia, un incremento en la homocigosis produciría una declinación del mérito genético promedio, puesto que la proporción de loci homocigóticos aumentaría.

Por tanto, según esta teoría la depresión de la consanguinidad tendría lugar siempre que los genes que aumentan el rendimiento muestren un cierto grado de dominancia en un locus. Falconer (1990), resume los efectos de la consanguinidad en un aumento de la homocigosis en la redistribución de las varianzas genéticas y en una mayor probabilidad de que aparezcan genes recesivos letales.

Sin embargo, la consecuencia más importante de la consanguinidad es el fenómeno conocido como depresión consanguínea (Bowman, 1974; Dalton, 1980) o depresión endogámica (Falconer, 1990), que se define como la reducción de la media para caracteres productivos (especialmente de aquellos relacionados con la aptitud reproductiva o la eficacia biológica) que ocurre en aquellas poblaciones sometidas a un proceso de apareamientos consanguíneos, o bien, la reducción para estos caracteres en aquellos individuos de una población panmítica que son progenie de animales emparentados (Buxadé, 1995), atribuyéndose cualquier modificación de la media de la población a los cambios de las frecuencias genotípicas.

El aumento de la consanguinidad provoca una disminución del rendimiento de los caracteres muy afectados por la acción no aditiva de los genes, o sea de los caracteres de baja heredabilidad (Ollivier, 1981), los cuales están generalmente relacionados con el vigor y la fecundidad, mientras que los caracteres que no están estrechamente ligados con la aptitud adaptativa muestran poco o ningún cambio. De este modo resulta una menor capacidad de adaptación al medio ambiente, una alta mortalidad en los primeros estadios de vida, una menor capacidad reproductiva, un crecimiento más lento, un menor vigor general y un menor tamaño corporal en el adulto.

Esta depresión será mayor en aquellos caracteres asociados con la eficacia biológica, como por ejemplo la viabilidad y la capacidad reproductiva, ya que los loci que los afectan muestran un mayor grado de dominancia (Nicholas, 1987, 1989).

Numerosos estudios realizados en diferentes animales de laboratorio, y en animales domésticos, indican que la consanguinidad conduce en la mayoría de los casos a un incremento de la tasa de mortalidad y supervivencia en animales jóvenes y una reducción de la fertilidad en adultos (Falconer, 1961; Lasley, 1977; Wright, 1977).

Los animales consanguíneos son usualmente menos capaces de adaptarse al medio ambiente que los animales no consanguíneos y a menudo, más susceptibles a algunas enfermedades y al continuo stress ambiental al que están expuestos (Cavalli-Sforza, 1971, Wright, 1977; Cardellino y Rovira, 1987). Las escasas investigaciones en poblaciones naturales sugieren en la consanguinidad cerrada tiene las mismas consecuencias deletéreas que en las poblaciones domésticas (Greenwood et al., 1978). Sin embargo, Whitehead (1978) expresó la opinión de muchos escépticos en dicho tema, de que las observaciones acerca de los efectos adversos de la consanguinidad eran a menudo exageradas, ya que no aparecerían efectos perjudiciales si no se sometieran a los animales a exigencias excesivas.

Esta corriente de pensamiento se apoya en una serie de argumentos: la existencia de un pequeño número de razas de élite altamente consanguíneas, la inexistencia de severos problemas de mortalidad juvenil y de fertilidad disminuida durante el desarrollo de las modernas líneas consanguíneas de animales de laboratorio (Strong, 1978), de razas de ganado domésticas (Darwin, 1923) y de especies exóticas cautivas (Bowman, 1978 y Ralls et al., 1979).

5.2.4.1 Efectos sobre el crecimiento, conformación y peso del ternero

Desde que comenzaron los estudios del efecto que ocasionaba la consanguinidad en las especies domésticas, se puso en evidencia que coeficientes de consanguinidad menores del 15-20% no son causa apreciable de decrecimiento en el peso o tamaño del cuerpo

en ningún estadio desde el nacimiento a la madurez (Margolin y Bartlett, 1945; Trevi-
llyan, 1968; Burrow, 1993).

Por el contrario, autores como Ercanbrack y Knight (1993) aseguran que el peso se incrementa significativamente en líneas consanguíneas, aunque este aumento lo atribuyen al efecto ambiental.

Doney (1966) determina que el efecto de la endogamia del animal en el peso vivo decrece entre los 2 y 5 años de edad, sin embargo los trabajos realizados por Terrill et al. (1984) concluyeron que esta no es una tendencia universal. Estudios en terneros de las razas Sahiwal, Aberdeen-Angus, Guzará y Holstein-Friesian (Sutherland y Lush, 1962; Young, 1984; Rege y Wakhungu, 1992; Navajas y Urioste, 1995; Nandagawali et al., 1997 y Oliveira *et al.*, 1999) pusieron de manifiesto que la consanguinidad tiene un bajo efecto negativo en el peso al nacimiento, y máximo a los 2-3 años de edad y que a partir de este momento este efecto vuelve a disminuir.

También la ingesta de alimentos y la ganancia del peso vivo se ven afectados de forma adversa por la consanguinidad individual o de la madre tuvieron un menor efecto en la eficiencia de la conversión de alimento (Burrow, 1993).

Recientemente, Sélrier (2000) ha manifestado que la consanguinidad disminuye el ritmo de crecimiento de los terneros, afectando a los grados de crecimiento de forma diferente en machos y hembras (Brinks et al., 1965, 1967 y Holland y Odde, 1992). En este sentido, hemos encontrado diferentes trabajos en la bibliografía en los que se resalta la gran depresión consanguínea del peso al destete para novillas (Brinks *et al.*, 1967, 1972 y Nevins *et al.*, 1985), estudios que obtienen una fuerte depresión consanguínea del peso al destete para machos (Dinkel et al., 1968; Keller y Brinks, 1976, 1978), y autores que igualan la depresión consanguínea en machos y hembras (Anderson et al., 1972; Grapevine et al., 1975; Keller y Brinks, 1978 y Butts et al., 1984).

Cuando se aborda el efecto de la consanguinidad sobre la puntuación morfológica en vacuno de carne, se ha visto en general un reducido efecto significativo. En este sentido, Brinks et al. (1967, 1972) y Nwakalor et al. (1986) determinaron que el incremento de un 1% de la consanguinidad reduce ligeramente la puntuación morfológica, pero sus consecuencias económicas no son lo suficientemente importantes. Similares resultados se han obtenido en vacuno lechero (Bartlett et al., 1942, Sutherland y Lush, 1962, Young, 1984).

5.2.4.2 Efectos sobre la producción de leche

Los estudios del efecto de la consanguinidad en la producción de leche se han realizado principalmente en vacuno de aptitud lechera. La mayor parte de los resultados ponen de manifiesto que la consanguinidad tiene un efecto negativo en la producción de leche. En este sentido podemos citar los trabajos realizados por Ahmad et al. (1974) y Hudson y Van Vleck (1984) en las razas Jersey, Guernesey, Holstein y Ayrshire y los datos aportados por Casanova et al. (1992) y Miglior et al. (1992) en la raza Swiss Brown.

Por el contrario, autores como Von Krosigk y Lush (1958); Allaire y Henderson (1965); Thomson y Freeman (1967) y Rege y Wakhungu (1992) han determinado que el nivel de consanguinidad del 31% para vacas en producción y un 24% entre todas las vacas en el rebaño posee un bajo efecto en la producción de leche. En cuanto al nivel de proteína y grasa, Casanova et al. (1992) y Queiroz et al. (1993), no encontraron variaciones debidas al incremento de consanguinidad en la población.

Es poco probable que el desarrollo maternal de vacas de carne pueda ser afectado por la consanguinidad, aunque una depresión del desarrollo maternal puede ser evidente en la primera lactación (Burrow, 1993).

5.2.4.3 Efectos sobre los caracteres reproductivos

Los efectos de la consanguinidad sobre los caracteres reproductivos en vacuno han sido extensivamente estudiados (Sachdeva et al., 1983 y Young, 1984). En el vacuno de carne se consideran como caracteres principales dentro de los caracteres reproductivos el porcentaje de partes y el porcentaje de terneros destetados. En los trabajos encontrados en la bibliografía la consanguinidad tuvo un efecto adverso en estos dos caracteres. Stonaker (1954) y Davenport et al. (1965) determinaron que la consanguinidad posee efectos negativos en todas las medidas de fertilidad de vacas de carne.

Sin embargo, estos efectos eran más pronunciados en animales jóvenes y en animales que tenían niveles de consanguinidad más altos. Más recientemente, y en el mismo sentido, MacNeil et al. (1989) concluyeron que la endogamia posee un marcado efecto negativo en la tasa de parto en animales de dos años pero no en animales de más edad.

Sobre otras medidas de la fertilidad de hembras, Smith et al. (1989) en novillas Hereford y Angus manifestaron que un aumento del 1% de la consanguinidad, determinaba un incremento en la edad de pubertad, la edad del primer y del segundo parto. En el mismo sentido, MacNeil *et al.* (1989) determinaron que un incremento del 1% de consanguinidad en novillas de dos años de edad, reduce la proporción de concepción, la supervivencia prenatal y postnatal y el peso al destete. Así mismo, Beffa (1988) puso de manifiesto en líneas consanguíneas de vacas africanas, que la proporción de partos y de destetes se redujo entre un 14% y 9% respectivamente.

Resultados diferentes fueron obtenidos por Queiroz et al. (1993), Días et al. (1994) y Gregory et al. (1999) en razas Hereford, Angus, Limousin, Simmental y Charolés, en donde el incremento del nivel de consanguinidad afectó a la duración de la gestación y al número de partos distócicos, pero no a la supervivencia de los terneros.

Así mismo, la consanguinidad tuvo un efecto negativo en los caracteres reproductivos de los machos. Bierschwald (1976) y Elmore et al. (1978) constataron que pequeños aumentos de consanguinidad en toros jóvenes, determinaban la disminución del tamaño del escroto, la disminución de la motilidad y espermática y del porcentaje de espermatozoides vivos/normales y un incremento del porcentaje de anormalidades espermáticas primarias y secundarias.

En vacuno de leche, Ahmad et al. (1974) y Rege y Wakhungu (1992), pusieron de manifiesto que en novillas consanguíneas se incrementaba de forma significativa la edad al primer parto y el intervalo entre partos. Por el contrario, autores como Hudson y Van Vleck (1984) refieren que la consanguinidad incrementa, de forma insignificante el intervalo entre partos en vacas de las razas Ayrshire, Guernesey, Holstein, Jersey y Swiss Brown.

Hoy en día en los programas de cría es necesario tomar en consideración el impacto de las nuevas tecnologías (transferencia de embriones, inseminación artificial, etc). En este sentido, Hudson y Van Vleck (1984) y Young et al. (1988) determinaron que los niveles de consanguinidad de la raza Holstein se han incrementado poco a pesar del uso de la inseminación artificial. Sin embargo los niveles de parentesco sí aumentaron, por lo que los niveles de consanguinidad pueden ser más dificultosos de evitar en el futuro.

Barlow (1981) y Wiener *et al.* (1992^{a,b,c}) manifestaron que el mayor efecto de la consanguinidad se produce de una forma rápida en las primeras etapas de vida declinando con el incremento de la edad de los animales. Así mismo, los efectos de la consanguinidad se ven incrementados en ambientes de stress tanto en vacuno de carne (Alexander y Bogart, 1961; Nelms y Stratton, 1967; Anderson et al., 1972; Keller y Brinks, 1978 y MacNeil et al., 1992) como en vacuno de leche (Barlett et al., 1942 y Ahmad et al., 1974).

Sobre la respuesta a la selección no se han encontrado efectos apreciables ni en vacuno de carne (Von Krosigh y Lush, 1958; Alexander y Bogart, 1961; Sutherland y Lush, 1962; Nelms y Stratton, 1967; Anderson et al., 1972 y MacNeil et al., 1992), ni en vacuno de leche (Barlett et al., 1942 y Ahmad et al., 1974), siendo el factor más importante en el resultado de la selección el trabajar con animales inferiores genéticamente (Barlett et al., 1942 y Barlow, 1981).

5.2.5 Variabilidad genética y tasa de consanguinidad

El objetivo de un programa de conservación es el de mantener la variabilidad genética que queda de una raza y minimizar la pérdida de variabilidad genética es equivalente a minimizar la tasa de consanguinidad de una población. De esta manera, la tasa de consanguinidad es el parámetro más importante en los programas de conservación genética.

La tasa de consanguinidad es mas importante que el nivel real de consanguinidad, ya que el nivel real de consanguinidad se refiere a una población base que se supone no emparentada y no consanguínea. En la práctica, la población base es la población al comienzo del registro de genealogías, es decir, los padres y madres tienen una ascendencia desconocida.

Así, las poblaciones con muchas generaciones registradas de ascendientes, tienden a tener coeficientes de consanguinidad fuertes, en cambio las poblaciones con registros recientes tienden a mostrar coeficientes bajos; por lo tanto, F (coeficiente de consanguinidad), no es el parámetro mas adecuado para describir a una población pequeña.

5.2.6 Tamaño efectivo de la población

El tamaño genético de una población se corresponde con el tamaño efectivo de la población (N_e), que es un número mas bajo que el tamaño de la población censada (N) y viene determinado por la tasa de consanguinidad y viceversa: ($\Delta F=1/2N_e$).

El término genético tamaño efectivo de la población (N_e) fue utilizado por primera vez por Wright (1931) para definir un importante parámetro en la conservación biológica, al resumir características de la población relacionadas con el mantenimiento de la variabilidad genética. Es éste un concepto que se emplea para expresar el número de individuos que daría lugar a la misma varianza del muestreo o a igual tasa de endogamia si dichos animales se reprodujeran en la forma como se haría en la población ideal. Las condiciones simplificadas que se especifican para la población ideal son las siguientes:

- El apareamiento restringido a miembros de la misma familia. Las líneas se encuentran en esta forma aisladas en el sentido de que ningún gen puede pasar de una línea a otra..
- Las generaciones son distintas y no se superponen.
- El número de individuos reproductores (aquellos que transmitan sus genes a la generación siguiente) en cada línea es el mismo para todas las líneas en todas las generaciones. El ratio es 1 (todos los individuos de cada sexo contribuyen igualmente al desarrollo de la progenie, es decir, se reproducen en una proporción de 1:1).
- En todas las generaciones el apareamiento dentro de cada línea es aleatorio.
- No existe selección en ninguna etapa.
- No se considera la mutación.

Así el tamaño efectivo de una población es usado para expresar el número de animales necesarios para la conservación de una población manteniendo cierta tasa de consanguinidad, siempre que los apareamientos se realicen al azar y el número de animales de cría siga un ratio sexual de 1:1 (Fisher, 1964; Pirchner, 1968; Dohy, 1989; Falconer 1990, Simon, 1991).

Posteriormente a la definición de Wrigth (1931) en la literatura científica han sido descritos tres conceptos distintos del tamaño efectivo de la población: consanguinidad del tamaño efectivo, varianza del tamaño efectivo y tamaño efectivo de la extinción de alelos al azar. Esta distinción fue hecha por primera vez por Crow (1954) y modificada por Crow y Kimura (1970), Ewens (1979, 1982), Crow (1954) y modificada por Crow y Kimura (1970), Ewens (1979, 1982), Crow y Denninston (1988) y Caballero y Hill (1992^{a,b}). Los tres tamaños efectivos reflejan el mismo proceso básico, mostrando una distribución aleatoria de los gametos, pero refiriéndolo a fenómenos genéticos diferentes.

La consanguinidad del tamaño efectivo (N_{el}) cuantifica el incremento de la consanguinidad, mientras que la varianza del número efectivo ($N_{el'}$), especifica la cantidad genética arrastrada y el tamaño efectivo para pérdidas de alelos al azar (N_{ev}), que se encuentra relacionado con el grado de fijación. No obstante, en numerosos textos elementales de genética de poblaciones, no se distingue entre estos tres conceptos al restringir la discusión a modelos de uniones al azar y tamaño de la población constante, en cuyo caso, los tres números efectivos son idénticos.

En poblaciones de tamaño constante, N_{el} y N_{ev} son idénticos y no varían a través del tiempo. Cuando el tamaño efectivo es manipulado, como ocurre cuando existe un proceso de selección sostenida, la diferencia entre ambos se hace notable.

Cuando el tamaño de la población cambia, los diferentes números efectivos pueden resultar muy distintos. Sin embargo, desde el punto de vista de la conservación biológica, la consanguinidad y la varianza de números efectivos sirven para cuantificar dicha conservación.

No obstante, aunque muchas de las recomendaciones en la conservación genética están focalizadas sobre el tamaño efectivo de la población (Allendorf y Ryman, 1987; Lande y Barrowclough, 1987; Hedrick y Miller, 1992; Ryman et al., 1993), el concepto es a menudo tratado de una forma simplificada y frecuentemente no se hace distinción entre consanguinidad y varianza de los números efectivos (Alderson, 1981, 1992^{a,b}).

Autores como Allendorf y Phelps (1980), Franklin (1980), Ryman y Stahl (1980), Soulé (1980), Allendorf y Ryman (1987), Lande y Barrowclough (1987) y Meuwissen y Woolliams (1994), dan distintas recomendaciones en cuanto al tamaño efectivo mínimo aceptable en una determinada línea o población, el cual se encuentra directamente relacionado con las diferentes definiciones dadas del número efectivo. Así, por ejemplo, la recomendación de $N_e > 50$ (Soulé, 1980), se encuentra relacionada con el grado de consanguinidad (N_{el}). Por el contrario, la recomendación de mantener al menos un 90% de niveles corrientes de variabilidad para 200 años (Soulé et al., 1986), se refiere a N_{ev} , que se encuentra determinando la cantidad arrastrada y con ello el grado de pérdida de homocigosis.

Pero, en las poblaciones o razas de animales domésticos es muy difícil que se cumplan los requisitos para que su comportamiento desde un punto de vista genético pueda ser considerado como el de las poblaciones ideales y en este contexto de alejamiento de las poblaciones ideales, surge la necesidad de expresar la situación real en términos de censo efectivo de la población; concepto que se define como el censo de una población que si mantuviera una estructura reproductiva óptima expresaría los niveles de variabilidad genética encontrados, o como el número de animales que darían lugar al incremento

en endogamia observado si su contribución a la generación siguiente fuese idéntica. (Cañón, 2010)

5.2.7 Sistemática de apareamientos en las poblaciones de Morenas Gallegas

El grado de parentesco entre los individuos de una población depende de su censo, de tal manera que cualquier pareja de individuos estará emparentada a través de ancestros comunes, los cuales estarán más alejados cuanto mayor sea el censo de la población. La consecuencia de que dos individuos compartan un ancestro común es la probabilidad de que lleven copias de un mismo gen de dicho ancestro, de tal forma que si dichos individuos se aparean puedan pasar esa copia al descendiente.

El cálculo del coeficiente de consanguinidad en poblaciones de animales domésticos interesa para valorar de forma más precisa a los reproductores en los planes de conservación. La sistemática utilizada en las poblaciones de Morenas Gallegas sigue la premisa de mantener los porcentajes de consanguinidad en los niveles más bajos posibles.

Como ya se explicó al desarrollar el apartado del Programa de Conservación, para el manejo reproductivo de los rebaños fundacionales se utilizó el esquema de Rochambeau y Chevalet (1990), donde los machos permanecen siempre en el mismo grupo reproductivo, mientras que las hembras, que son móviles, van rotando por los distintos grupos.

En algunos grupos reproductivos surgieron dificultades por diversas causas; infertilidad, bajas por enfermedades o edad avanzada etc., lo que unido a que en algún grupo se tardaron años en conseguir el primer macho para la siguiente generación, produjo generaciones solapadas con un incremento de animales en espera de apareamiento que dificultaron la gestión de los rebaños.

Este fue el sistema empleado hasta la aplicación del programa informático ENDOG (versión 4.6) (Gutierrez y Goyache, 2006), a partir del cual y mediante un cálculo previo de las consanguinidades esperadas en la descendencia de los distintos apareamientos se diseñan los cruces más apropiados para cada reproductora. Este sistema proporciona agilidad a la gestión de los rebaños, disminuyendo la frecuencia de generaciones solapadas y permite la adaptación de las reproductoras a un mayor número de sementales adecuados desde el punto de vista genético.

Para ello a la hora de plantearse los cruces podemos contemplar dos posibilidades; las propias de los rebaños del programa *ex situ* y las correspondientes a las explotaciones pertenecientes a los rebaños inscritos en los correspondientes Libros Genealógico *in situ*.

- Apareamientos de los rebaños fundacionales (IA).- Se contrasta el coeficiente de consanguinidad que tendrían los descendientes de cada reproductora con todos los sementales de su generación, eligiéndose aquellos que presenten niveles de consanguinidad cero ($F=0$), o en su defecto los más próximos a 0.
- Apareamientos en explotaciones (monta natural):- Los sementales pueden proceder de los rebaños fundacionales del Centro de Fontefiz o de otras explotaciones. En ambos casos se realiza un análisis comparativo del coeficiente de consanguinidad que presentarían los descendientes de todos los sementales disponibles, con todas las reproductoras de la explotación, eligiéndose los de coeficientes de consanguinidad más favorables.

Es decir en todos los casos se realiza un estudio de parentesco con el fin de conseguir un índice de consanguinidad inferior al 5% en los descendientes del semental elegido con todas las reproductoras de la explotación. En la figura 62 se muestra el modelo empleado para el contraste de los coeficientes de consanguinidad de un toro excedente de los rebaños de Fontefiz con todas las reproductoras de una explotación de raza Vianesa.



ESTUDO DE PARENTESCO

CEA:	Fecha: 11/03/2015
Titular:	
Municipio: BALEIRA	Provincia: LUGO

TOURO: VISTO (ES031107543955)

Vaca	Nome	F. Nascimento	Nai	Coefficiente
ES031108229785	VILA	01/05/2012	ES001103001666	3,04 %
ES051108229787	VIRADA	03/05/2012	ES031106874777	3,02 %
ES001106878470	DOURADA	22/06/2007	ES041104397074	2,03 %
ES051106878475	LANDRA	18/06/2007	ES021104397072	2,03 %
ES031107536698	ESTELA	21/02/2010	ES031106874777	1,93 %
ES051105032113	VENUS	16/02/2003	ES011103106532	1,66 %
ES091107942710	LULÜ	01/12/2010	ES041104105210	1,66 %
ES041107533305	LUCERA	23/04/2010	ES071107334027	1,49 %
ES071106873223	MANUELA	31/12/2006	ES001105496523	1,46 %
ES041108855731	MUCHIÑA	01/08/2009	ES041104105210	1,37 %
ES031106956736	XATA	04/05/2007	ES031106160845	1,32 %
ES001103001666	VELETA	14/06/1999	ES091104397068	1,17 %
ES051104397217	VICTORIA	10/01/1999	ES001104397069	1,17 %
ES011106873227	FUXIDA	26/12/2006	ES091103107511	1,12 %
ES031106874777	SÉTIMA	16/01/2007	ES081103103234	1,12 %
ES081106650307	PARRA	25/04/2006	ES080802616926	1,12 %
ES031106160845	LALA	25/05/2005	ES051103250873	0,88 %
ES091105917302	MOURA	27/02/2005	ES041105032112	0,88 %
ES071108771279	PITUFA	08/05/2009	ES031106956736	0,66 %
ES041104105210	MACARENA	10/01/2002	ES001103001666	0,59 %
ES071107334027	GALLA	06/01/2008	ES070801744492	0,24 %
ES081106654183	MARQUESA	06/07/2006		0,00 %
ES091105498697	MALAGUEÑA	01/05/2004		0,00 %

Figura 62 Modelo de estudio de parentesco para asignación de sementales.

5.3 MATERIAL Y MÉTODOS

Material animal

Se estudiaron la totalidad de los animales inscritos en los distintos Libros Genealógicos gestionados por las Asociaciones de Criadores Tabla 5.3.

Tabla 5.3 Número de animales en registro

RAZA	ASOCIACIÓN	Nº ANIMALES EN LIBRO GENEALÓGICO
CACHENA	CACHEGA	16500
CALDELÁ	CALDEGA	5724
FRIEIRESA	FRIEIREGA	2550
LIMIÁ	LIMIAGA	2846
VIANESA	VIANEGA	7905

Método

Se aplicó el programa informático ENDOG (versión 4.6) (Gutierrez y Goyache, 2006), calculándose los siguientes parámetros: Coeficientes de consanguinidad de los animales (Wright, 1931), Coeficientes de relación media (Goyache et al., 2003) y Tamaño efectivo de población, con las siguientes informaciones de pedigrí para cada una de las razas. (Figuras 63 a 67).

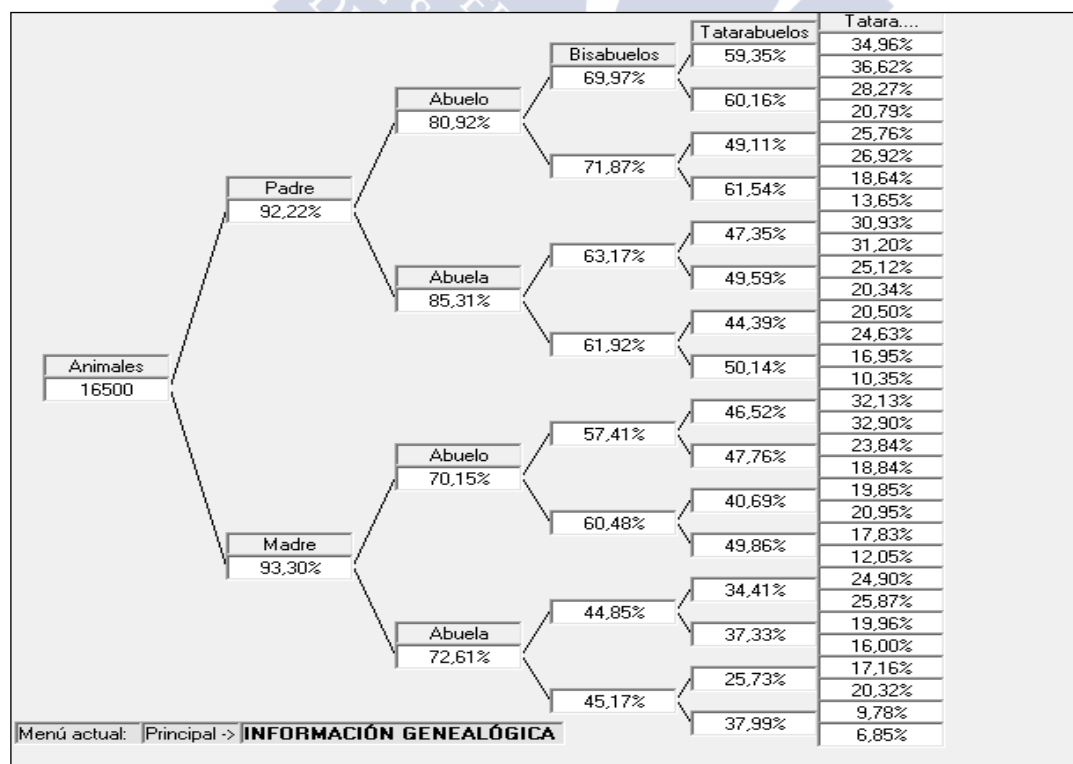


Figura 63 Información de pedigrí de la raza Cachena

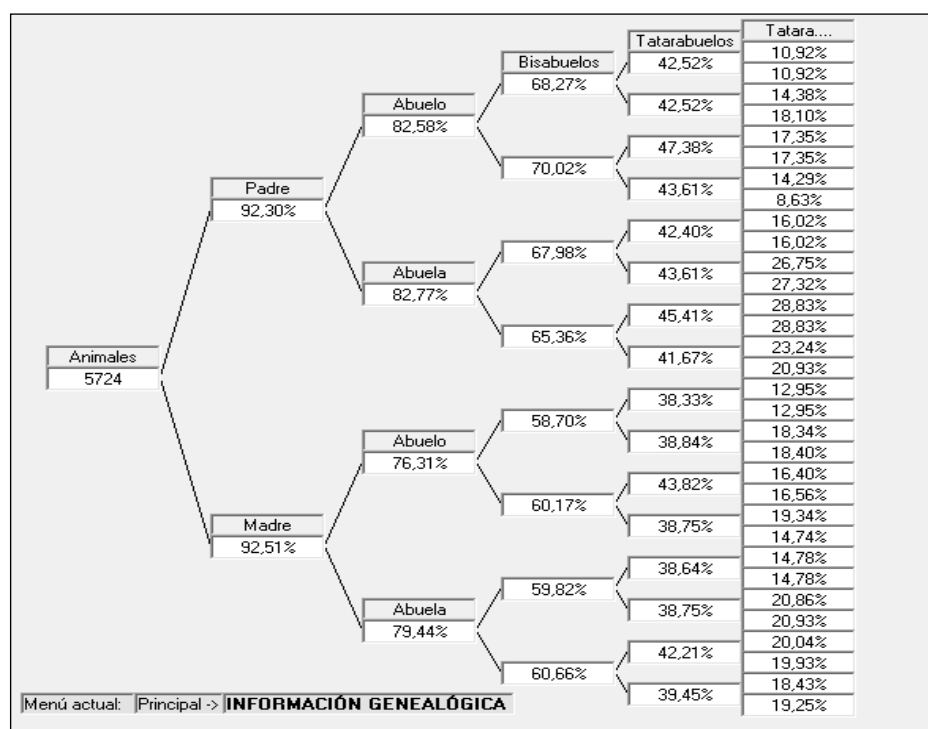


Figura 64 Información de pedigrí de la raza Caldelá

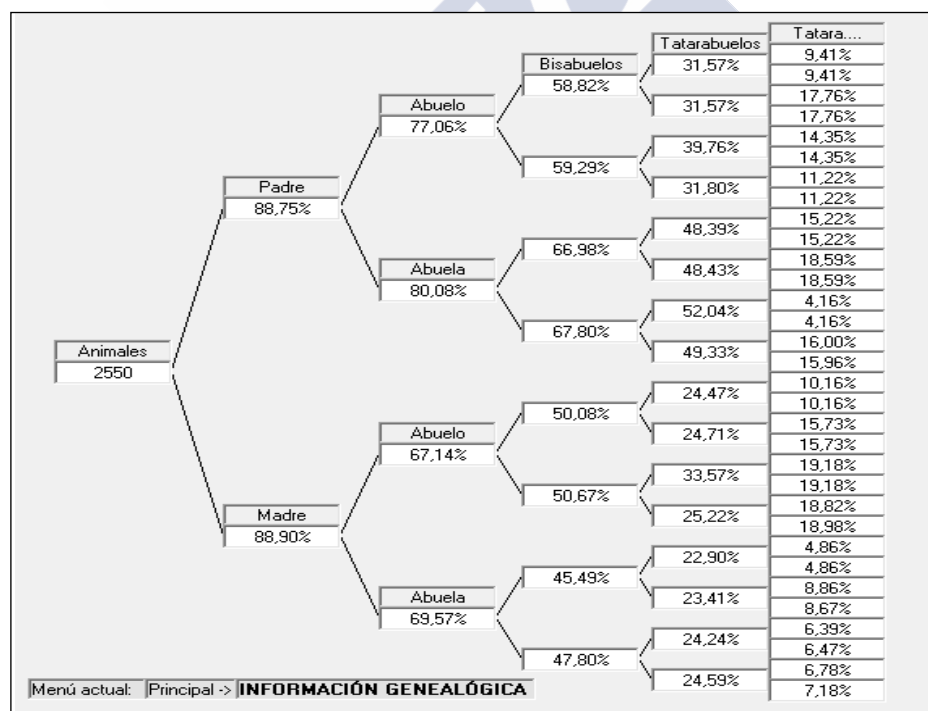


Figura 65 Información de pedigrí de la raza Frieiresa

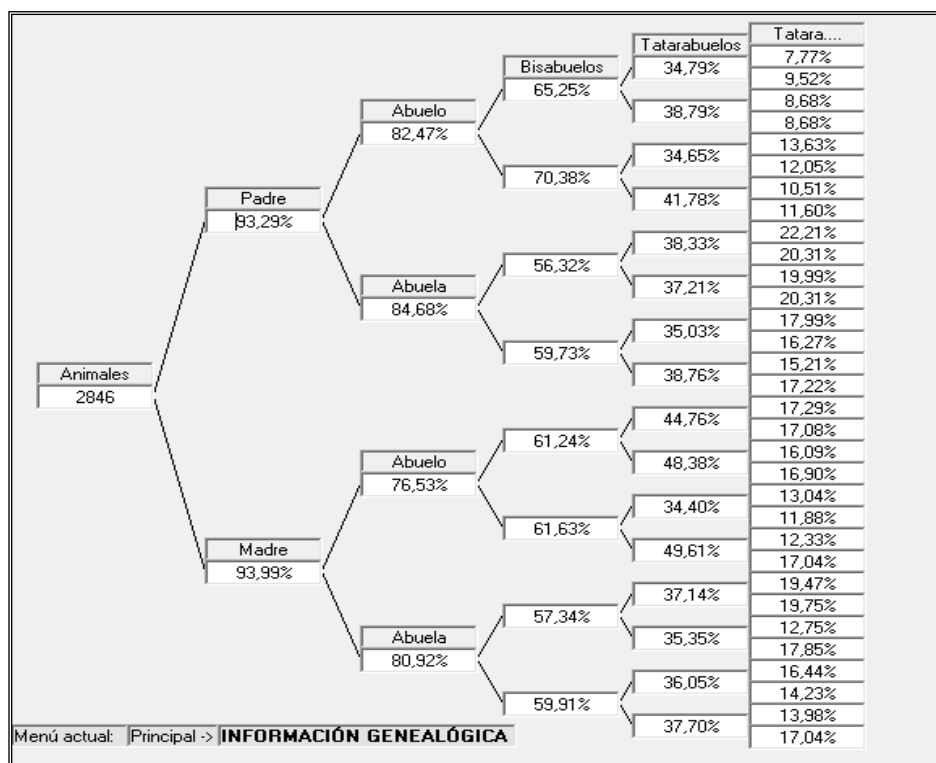


Figura 66 Información de pedigrí de la raza Limiá

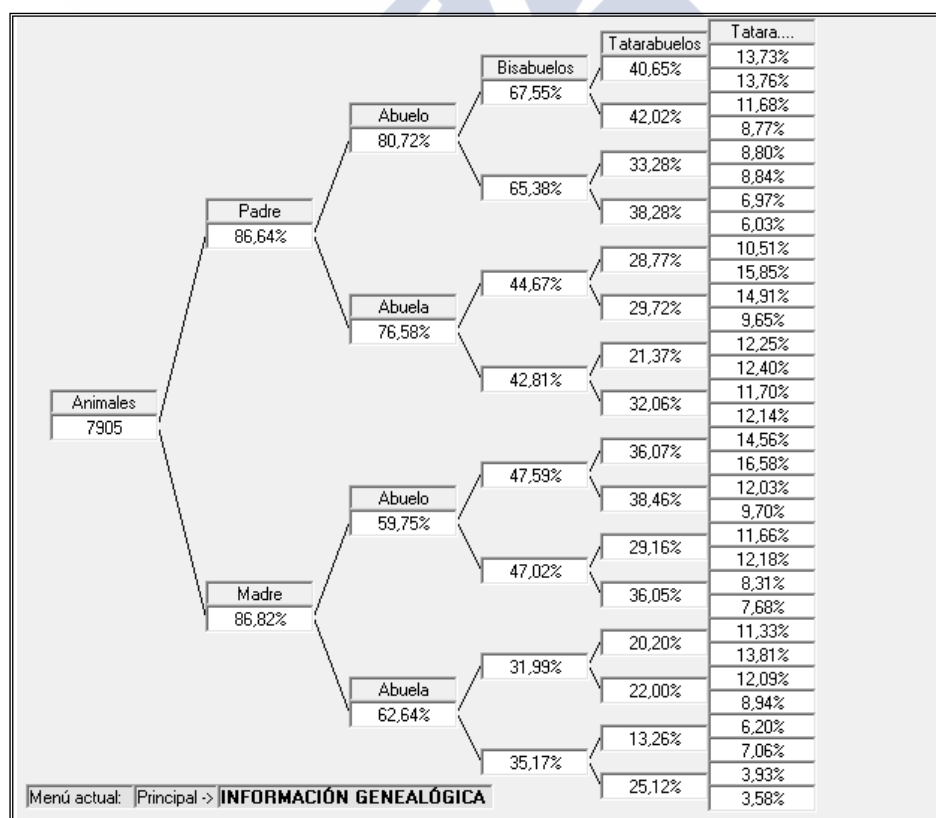


Figura 67 Información de pedigrí de la raza Vianesa

5.4 RESULTADOS

En las tablas 5.4 a 5.8 podemos observar los resultados obtenidos para Consanguinidad Media, Promedio de parentesco y Tamaño Efectivo de Población en todas las razas, así como una comparativa con los resultados obtenidos para estos mismos parámetros en el año 2010.

Tabla 5.4 Parámetros genéticos de la raza Cachena

RAZA CACHENA	AÑO 2010	AÑO 2015
Nº ANIMALES ANALIZADOS EN LIBRO	9919	16500
CONSANGUINIDAD MEDIA	1,18%	1,73%
PROMEDIO DE PARENTESCO	1,57%	2,22%
TAMAÑO EFECTIVO DE POBLACIÓN (GEN. MAX.)	195,7	170,8

Tabla 5.5 Parámetros genéticos de la raza Caldelá

RAZA CALDELÁ	AÑO 2010	AÑO 2015
Nº ANIMALES ANALIZADOS EN LIBRO	3666	5724
CONSANGUINIDAD MEDIA	2,22%	2,44%
PROMEDIO DE PARENTESCO	3,45%	3,78%
TAMAÑO EFECTIVO DE POBLACIÓN (GEN. MAX.)	92,23	113,9

Tabla 5.6 Parámetros genéticos de la raza Frieiresa.

RAZA FRIEIRESA	AÑO 2010	AÑO 2015
Nº ANIMALES ANALIZADOS EN LIBRO	1573	2550
CONSANGUINIDAD MEDIA	1,29%	1,83%
PROMEDIO DE PARENTESCO	3,56%	4,44%
TAMAÑO EFECTIVO DE POBLACIÓN (GEN. MAX.)	112,83	107,54

Tabla 5.7 Parámetros genéticos de la raza Limiá

RAZA LIMÍÁ	AÑO 2010	AÑO 2015
Nº ANIMALES ANALIZADOS EN LIBRO	1516	2846
CONSANGUINIDAD MEDIA	2,48%	3,06%
PROMEDIO DE PARENTESCO (DE RELACIÓN MEDIA)	5,73%	6,50%
TAMAÑO EFECTIVO DE POBLACIÓN (GEN. MAX.)	65,97	88,73

Tabla 5.8 Parámetros genéticos de la raza Vianesa.

RAZA VIANESA	AÑO 2010	AÑO 2015
Nº ANIMALES ANALIZADOS EN LIBRO	4235	7905
CONSANGUINIDAD MEDIA	1,23%	1,77%
PROMEDIO DE PARENTESCO (DE RELACIÓN MEDIA)	1,92%	2,29%
TAMAÑO EFECTIVO DE POBLACIÓN (GEN. MAX.)	120	109,51

5.5 DISCUSIÓN

Según los datos del año 2015, el promedio del coeficiente de consanguinidad mas alto corresponde a la raza Limiá (3,06%) con posiciones intermedias en orden decreciente para las razas Caldelá (2,44%), Frieiresa (1,83%) y Vianesa (1,77%), siendo el más bajo el correspondiente a la raza Cachena (1,73%), Estas diferencias son inversamente proporcionales al número de toros fundadores de cada uno de los rebaños, 13 para la raza Cachena, 11 para Vianesa y Frieiresa, 8 para la raza Caldelá y 7 para la Limiá.

El mayor incremento de porcentaje corresponde a la raza Frieiresa (0,64%) seguida por las razas Limiá (0,58%), Cachena (0,55%), Vianesa (0,54%) y Caldelá (0,22%), valores más bajos que el 1% por generación, recomendado.

El orden en el grado de consanguinidad coincide totalmente con el establecido en el año 2010 y a pesar del ligero incremento experimentado, los valores de todas las razas se encuentran alejados de los considerados como peligrosos (10%); lo que nos permite concluir que los apareamientos dentro del programa de conservación de las razas Morenas Gallegas se han realizado con un manejo reproductivo aceptable.

Estos valores de consanguinidad son superiores a los determinados por Cantalapiedra (2003) para la raza Rubia Gallega (consanguinidad media de 1,52% para los 58824 animales del Registro Definitivo) y a los de Cañón *et al.* (1994) para la raza Asturiana de la Montaña (1,2-1,55%). Otros autores han encontrado también coeficientes de consanguinidad inferiores en razas españolas como es el caso de la Avileña Negra-Ibérica (Martínez *et al.*, 1985; Vasallo y Díaz, 1986), con 0,032-0,035% y Asturiana de los Valles con 0,20-0,48% (Cañón *et al.*, 1994)

En un estudio reciente en distintas razas de vacuno de carne españolas, Gutiérrez *et al.* (2002), encuentran un promedio del coeficiente de consanguinidad variable (Alistana-Sanabresa 1,09%, Asturiana de la Montaña 1,55%, Asturiana de los Valles 0,48%, Avileña Negra-Ibérica 2,50%, Bruna de los Pirineos 0,25%, Morucha 2,20%, Pirenaica 1,60%), influenciado en gran medida por el nivel de acabado del pedigrí.

Las razas Morenas Gallegas superan en consanguinidad media a todas las razas analizadas, exceptuando los casos de Morucha y Avileña-Negra Ibérica, que presentan datos superiores a Cachena, Frieiresa y Vianesa.

Los coeficientes de relación media (parentesco) muestran valores superiores a los de la consanguinidad media y con una correlación por razas muy parecida. La evolución de los coeficientes de consanguinidad y de relación media presentan una evolución relativamente lenta.

Por tanto, tomando en cuenta que los datos de los libros genealógicos, los incrementos de las tasas de consanguinidad y la relación media a lo largo de los años no han sido elevados, podemos esperar que los aumentos futuros de la consanguinidad serán moderados siempre que se mantengan las medidas actuales de manejo de los apareamientos en los rebaños inscritos en el libro genealógico de la raza e incluso con correcciones puntuales que puedan implementar el esquema actual.

La evolución del parámetro de Tamaño Efectivo de Población ha sido variable, aumentando en las razas Caldeñá y Limiá, y disminuyendo en las razas Cachena, Frieiresa y Vianesa, pero en todos los casos, muy por encima de la cifra de 50, considerada como límite inferior



6. CARACTERIZACIÓN REPRODUCTIVA





6. CARACTERIZACIÓN REPRODUCTIVA

La producción de vacuno de carne se asienta sobre dos modelos de producción animal claramente diferenciados.

Por una parte tenemos el modelo de producción intensiva, basado en estabulación permanente de los animales y en la alimentación a base de concentrados y forrajes comerciales, en lo que podemos denominar producción industrial. Este tipo de explotación tiende a concentrar en el espacio geográfico, no solo a los animales, sino también a las instalaciones y cultivos.

Además existe la producción extensiva, que se basa en el aprovechamiento con ganado vacuno de la vegetación herbácea y arbustiva espontánea y en la que se combinan los animales con la producción forrajera y el arbolado dentro de un ecosistema pastoril.

A pesar de esta clara diferenciación entre dos modelos productivos podemos escalonar sistemas intermedios y que son los denominados semi-intensivos o semi extensivos, en dependencia del grado de influencia de los anteriores y que han representado en Galicia el sistema tradicional de la producción de carne de vacuno. Las razas Morenas Gallegas, objeto del presente estudio, son explotadas, mayoritariamente, en estos dos tipos de sistemas intermedios.

Los niveles teóricos de productividad de carne de bovino que se pueden alcanzar con los animales en pastoreo pueden ser elevados. Sin embargo, existen multitud de factores que a nivel práctico limitan esta productividad y que, generalmente, están relacionados con los métodos de manejo productivo y reproductivo, y que varían según las condiciones individuales de cada explotación y zona de producción (Ruivo de Sousa y Sánchez, 2009). En la actualidad los parámetros de productividad de las vacas nodrizas intentan conseguir un ternero por vaca y año y que éste consiga el mayor peso posible al destete.

La reproducción es la piedra angular de la producción pecuaria, siendo en las explotaciones de ganado bovino la base de la actividad zootécnica, ya que el número de terneros obtenidos es uno de los factores limitantes con mayor importancia en la producción de carne. La mejora de la eficiencia reproductiva depende, por un lado de la perfecta armonía anatómica de los distintos órganos que integran el aparato reproductivo, y por otro, de la correcta actividad fisiológica e toda esa estructura, por lo que resulta fundamental el conocimiento de los distintos factores que la afectan, por la importancia que asume en la producción y en el soporte de las posibilidades de mejora genética, si bien la baja heredabilidad de estos parámetros constituya otro factor condicionante (Monserrat, 1994).

El proceso reproductivo como principal factor de la rentabilidad de la explotación de vacuno de carne, está influenciado por numerosos factores (heredabilidad, raza, grado de consanguinidad, enfermedades, alimentación, manejo de la reproducción,...), entre los cuales se destaca, por su incidencia sobre la fertilidad, la ausencia de patologías anatómo-fisiológicas en un manejo reproductivo adecuado.

Los factores que tiene influencia en la eficacia reproductiva son muy numerosos y están relacionados con todas las fases del fenómeno de la reproducción misma. Sin embargo, en un sentido mas amplio y operativo, algunos autores lo han concretado. Ortavant y Thibault (1971) consideran la edad de la pubertad, duración de la estación sexual, frecuencia del ciclo, tasa de ovulación, supervivencia embrionaria, duración de la gestación y del periodo reproductivo en la vida del animal. Mauleón *et al* (1972)

describen, como parámetros que intervienen en la fertilidad de las reproductoras, la edad al primer parto, tasa de fecundidad, distribución de partos en el año e intervalo entre partos.

La reproducción es un aspecto crítico importante de la eficiencia total en la industria del ganado (Rege y Famula, 1993; Háfez, 1996; Archer *et al.*, 1998). Es éste un proceso complejo con muchos componentes, algunos de los cuales han sido usados como medidas del rendimiento reproductivo. Aspectos como la edad al primer parto, la duración de la gestación, intervalo entre partos, longevidad reproductiva o la prolificidad, forman parte de lo que se denomina como el Complejo Reproductivo Femenino, cuyo conocimiento en una raza es el elemento más básico para su caracterización (Van der Westhuizen *et al.*, 2000).

La edad de las reproductoras en el momento de su primera cubrición y de su eliminación establece la longitud de su vida productiva. A su vez, la vida productiva y la fertilidad influyen en el número de descendientes por reproductora, factor fundamental en la evolución de las explotaciones.

En consecuencia, los objetivos del presente capítulo son los de realizar un estudio comparativo de aquellos factores mas importantes en la caracterización reproductiva de las Morenas Gallegas, que son susceptibles de un proceso de mejora para lograr un incremento de la rentabilidad por reproductora y por explotación, pero sin menoscabo de la variabilidad genética. s

Después e una revisión bibliográfica de los factores a estudio, los encuadraremos dentro de los siguientes apartados:

1. Parámetros reproductivos del ganado vacuno

Edad al primer parto

Duración de la gestación.

Intervalo entre partos

Edad al último parto.

2. Material y Métodos

3. Resultados

4. Discusión

6.1. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DEL GANADO BOVINO

El comportamiento reproductivo tiene gran importancia al ser uno de los componentes principales para conseguir un incremento de la productividad animal. En consecuencia, un entendimiento adecuado de los mecanismos que regulan la función reproductiva y de los factores medio ambientales que los afectan resulta indispensable para hacer correctivos tendentes a mejorar la eficiencia reproductiva.

El ciclo reproductivo es una cadena de reacciones bien sincronizada: maduración folicular, oestrus, ovulación, acoplamiento o inseminación artificial, transporte y capacitación de los espermatozoides, fecundación, transporte del huevo, progestación endometrial, desarrollo del blastocisto, implantación, formación de la placenta, diferenciación embrionaria y desarrollo fetal, parto y lactación; procesos desarrollados bajo control endocrino. La falta de integración de cualquiera de las fases conduce a fallos de la reproducción: defectos endocrinos, nutricionales, genéticos, inmunológicos o infecciosos pueden conducir a estas situaciones (Sánchez, 1978).

Además de la importancia económica *per se* de los caracteres reproductivos, estos son esenciales para obtener un progreso genético adecuado (Gomes, 1959). Por ello, antes de dar comienzo con un plan de mejora de una determinada raza lo esencial es la caracterización de la misma, morfológica, genética y productiva.

A la hora de abordar el estudio de los parámetros reproductivos debemos de tener en cuenta que estamos hablando de razas incluidas en un programa de conservación, cuyo principal objetivo, según el Programa Nacional de Conservación, Mejora y Fomento de las Razas Ganaderas, es el mantenimiento de la variabilidad genética, para garantizar la conservación de la raza y evitar su extinción o para aumentar sus censos.

Han sido muchos los estudios realizados en bovinos sobre los aspectos reproductivos. Ortavant, Courot y Frebling (1971) estiman en su estudio las variaciones estacionarias de los partos, los intervalos de los mismos, la edad al primer parto y las tasas de fecundidad y prolificidad.

Los caracteres reproductivos son factores económicos muy importantes, siendo necesario intentar mejorar la eficiencia reproductiva en base a un manejo y alimentación adecuados (Escobar *et al.*, 1972; Hintz y Squires, 1983; Inskeep, 1987^b; Rico y Planas, 1990; Dunn y Moss, 1992; Araújo, 1996); la utilización de reproductores seleccionados, la detección de celos, las cubriciones controladas, el control sanitario de los animales, su examen ginecológico antes de la cubrición y el aprovechamiento del ciclo post-parto (Dufour, 1975; Osoro y Alenda, 1988, Azzam *et al.*, 1991; Bergmann *et al.*, 1998).

Tonhat *et al.* (1986) estudiando la eficiencia reproductiva en una población de bovinos de la raza Nelore, concluyó que se encuentra influida principalmente por la edad al primer parto y el intervalo entre partos. Según Giannoni y Giannoni (1983) la disminución de los valores en estas características tiene la ventaja de reducir el intervalo entre generaciones, permitiendo una mayor intensidad de selección e introduciendo un aumento en el índice productivo.

6.1.1 Edad al primer parto

Este parámetro constituye una de las medidas más importantes de la eficiencia reproductiva, desde el punto de vista económico, ya que significa el inicio de la etapa productiva de un animal (Carter, 1968; Gill, 1974; Oliveira *et al.*, 1975^a; Galina y Arthur, 1989^a; Tapia, 1997).

La edad al primer parto constituye uno de los parámetros más utilizados en el ganado vacuno de carne por su influencia en los resultados económicos de la gestión general de la explotación, ya que significa el inicio de la vida productiva del animal y, el coste de la

recría, para reposición o incremento del rebaño, representa un valor inmovilizado importante cuya amortización se diluye en la longevidad reproductiva del mismo (Carter, 1968; Gill, 1974; Oliveira *et al.* 1975^a; Galina y Arthur, 1989^a; Tapia, 1997, Sánchez y col., 1992; Ruivo de Sousa y Sánchez, 2009).

Azzam y Nielsen (1987) y Notter y Johnson (1987) estudiaron los aspectos genéticos de la edad al primer parto, demostrando la posibilidad de selección de este carácter. No obstante, Marshall *et al.* (1990) y Araújo *et al.* (1998), refieren que es necesario conocer antes la relación de este con otros caracteres y la conveniencia (también económica) de la actuación sobre los mismos.

Desde un punto de vista teórico, el hecho de reducir la edad al primer parto podría aumentar los beneficios económicos de un rebaño, al reducir el período improductivo de las novillas y al acelerar el progreso genético como consecuencia de la reducción del intervalo generacional.

En las razas domésticas, la edad al primer descendiente presenta una heredabilidad elevada, mayor que la calculada para el carácter “intervalo entre partos”. En este sentido, Bourdon y Brinks (1983) prefieren utilizar la “edad al primer parto” como criterio de selección.

Revilla *et al.* (1989), afirma que el hecho de adelantar la edad al primer parto no se traduciría en limitaciones importantes en la capacidad de cría de la madre (ganancia media diaria y peso al destete de los terneros), ni en un retraso reproductivo (comparando lotes de novillas que parían a los 2,5 años frente a las que parían a los 3 años de edad).

La edad al primer parto suele estar determinada por la interacción de diferentes factores, tanto genéticos como ambientales, entre los que podemos destacar:

- Estación y año de nacimiento. La mayoría de los autores consideran el mes de nacimiento como una de las causas de mayor variabilidad en la edad al primer parto (Hansen, 1985), ya que engloba a muchos otros: climáticos, nutricionales (producción de pastos), manejo reproductivo, etc. En las ganaderías extensivas, con un sistema de cubrición estacional, la estación de nacimiento influye considerablemente en la edad al primer parto, puesto que las novillas que no han alcanzado la pubertad en la estación de monta deberán esperar un año para ser cubiertas (Tapia *et al.* 1997). La variable campaña de nacimiento, afecta el momento en que se alcanza la pubertad y consecuentemente en la edad al primer parto. Es difícil establecer conclusiones sobre este factor, ya que se englobarían múltiples efectos ambientales como el fotoperiodo, la temperatura, la alimentación, etc.
- La explotación. El análisis del factor explotación es muy complejo, ya que está fuertemente influido por la decisión del ganadero (Inskeep, 1987^b; Osoro y Alenda, 1988), que afecta tanto al manejo que reciben las novillas destinadas a la reposición (Osoro y Alenda, 1988; Revilla *et al.* 1992; Goyache *et al.*, 1994), como al momento de su utilización como reproductoras.
- Alimentación. La alimentación, especialmente considerada en el período entre el nacimiento y el destete, influye de forma decisiva sobre la edad de aparición de la pubertad y del primer parto (Arije y Wiltbank, 1971; Galina y Arthur, 1989^a; Inskeep, 1987^b; Goyache *et al.*, 1994).
- Factores Genéticos. Puesto que tanto la heredabilidad como la repetitividad de este carácter son mayores que en otras variables reproductivas, se considera muy adecuado para ser empleado como criterio de selección (López de la Torre y García Barreto, 1989; Cañón *et al.*, 1989).

Con relación a los sementales, son muy escasas las referencias bibliográficas encontradas para la edad al primer descendiente. Norman *et al.* (2001), trabajando en vacuno

lechero, aseguran que cada vez más, la edad de los sementales se reduce por el uso de toros jóvenes del altísimo nivel, produciéndose al mismo tiempo una reducción de la edad de los ancestros en la mayoría de las razas, salvo alguna excepción como es el caso de la raza Shorthorn. No obstante y a pesar de que el progreso genético es mayor en los rebaños que participan en las pruebas de testaje, también lo es la consanguinidad por el uso de unos pocos sementales que hacen que disminuya el mérito genético (Miller, 1981; Norman y Powell, 1983, 1986; Essl, 1998; Norman et al., 2001).

En general, las razas Bos Índicus tienden a alcanzar la pubertad a edades mayores que las razas Bos Taurus Europeas (Lunstra *et al.*, 1978; Fieds *et al.* 1982; Trocóniz *et al.*, 1991) y se suelen retrasar sus servicios hasta los 2 años (Trocóniz *et al.*, 1991).

En la tabla 6.1 podemos observar la edad al primer parto de varias razas españolas y extranjeras, así como los valores que Sánchez y cols. (1992), asignan a este parámetro para las Morenas Gallegas.

Tabla 6.1 Edad al primer parto en diversas razas.

RAZA	EDAD PRIMER PARTO (MESES)	REFERENCIA
ASTURIANA DE VALLES	34	Cañón et al., 1993
AZUL BELGA	30	Hanzen et al., 1994
CARACÚ	42	Pereira Lima et al., 1992
RETINTA	39	Tapia et al., 1995
RUBIA GALEGA	28,5	Sánchez et al., 1985
RUBIA GALEGA	27,81	Becerra, 2002
RUBIA GALEGA	27,33	Cantalapiedra, 2003
MIRANDESA	29	Petim <i>et al.</i> , 2008
CACHENA	34	Sánchez y cols., 1992
CALDELÁ	30	Sánchez y cols., 1992
FRIEIRESA	25	Sánchez y cols., 1992
LIMIÁ	37	Sánchez y cols., 1992
VIANESA	37	Sánchez y cols., 1992

6.1.2 Duración de la gestación

La gestación es el intervalo de tiempo que transcurre entre el día de fecundación de una hembra y el día en que ocurre el parto. En bovino tiene una duración teórica de 284 días, admitiéndose un rango para las vacas de entre 276 y 292 días.

La duración de la gestación está determinada genéticamente, aunque puede ser modificada por factores fetales, maternos y ambientales y es un parámetro a tipificar por ser una característica de posible variación en función de la raza y con influencia sobre la facilidad de parto (Sánchez y col., 1992).

Vallejo *et al.*, (1989), deducen que en la duración de la gestación en vacas de la raza Rubia Galega influyen estos factores de manera que las gestaciones de machos suelen durar 1 o 2 días más que las hembras; el número de parto, edad de la hembra o época del año también pueden afectarla.

Los resultados obtenidos por Cañón *et al.*, en la raza Rubia Gallega (1989) estiman una media $285,69 \pm 0,21$ días, influyendo significativamente el sexo ($P < 0,05$), el año de cubrición, la interacción época del parto/año de cubrición ($P < 0,01$), y la época del parto

($P < 0,001$). Los autores demuestran que la gestación fue más larga cuando el recién nacido fue macho ($286,93 \pm 0,45$ días) en vez de hembra ($286,18 \pm 0,44$ días); las gestaciones terminadas en primavera ($283,48 \pm 0,54$ días) fueron más cortas que las de verano ($286,31 \pm 0,51$ días) o invierno ($285 \pm 0,44$ días) y estas últimas más cortas que las de otoño ($291,33 \pm 0,70$ días) que fueron las más duraderas.

Santiago (1998) para la raza Mirandesa, cercana filogenéticamente a la raza Frieiresa, y en base a los registros de 50 hembras con edades comprendidas entre los 2 y 9 años, estimó una duración media de gestación de $285 \pm 18,10$ días, con un máximo y un mínimo respectivamente de 381 y 204 días (Ruivo de Sousa y Sánchez, 2009).

Resulta interesante para conocer el intervalo para las razas Morenas, a fin de determinar si se encuentran dentro de duración de la gestación normal, ya que gestaciones acortadas (alrededor de 240 días) y prolongadas (alrededor de 308 días) son frecuentes en el ganado vacuno.

6.1.3 Intervalo entre partos

El intervalo entre partos se define como el número de días que separan partos consecutivos de una vaca y ha sido utilizado tradicionalmente como un índice de fertilidad que permite tomar decisiones generares de manejo y conocer cuanto se aproxima un animal o un rebaño a la cifra que tradicionalmente se ha considerado como óptima, que para razas de carne son 365 días (Aljama, 1982; Euclides, 1991).

Este parámetro, dada la facilidad con que se obtiene, es el más utilizado por la mayoría de las explotaciones para conocer la situación reproductiva general y de una forma indirecta la rentabilidad de la misma (Khan, 1965; Johar y Taylor, 1968; López de la Torre *et al.*, 1989).

De acuerdo con numerosos autores (Lemka *et al.*, 1973; Cardellino y Rovira, 1987), los bajos valores estimados de heredabilidad en caracteres reproductivos, confirman un carácter básicamente ambiental. A pesar de estas bajas estimas, la selección para este carácter podría permitir una disminución del intervalo entre partos, aunque su mejora sería mucho mas efectiva mediante el cruce entre razas, aprovechando el efecto de heterosis (Mejía *et al.*, 1982). Evidentemente esta última opción se desestima automáticamente al hablar de programas de conservación.

Los factores que pueden actuar sobre el intervalo entre partos son tanto de tipo genético como ambiental: raza, campaña ganadera, ganadería, época de parto, nivel de alimentación, sexo del ternero, tipo de parto, dificultad al parto, orden de parto y período de servicio.

- Raza.- Las razas de origen europeo, procedentes del Bos Taurus, presentan mayor eficiencia reproductiva que las razas descendientes del Bos Índicus, (Bodisco *et al.*, 1975; Galina y Arthur, 1989^b; Chenoweth, 1994). Sin embargo, hay autores para los que las razas europeas tienen una vida reproductiva más corta (Marai y Taha, 1976; Vaccaro *et al.*, 1983). Es también evidente el efecto de los cruces entre razas sobre el intervalo entre partos, aunque los resultados difieren entre los diferentes autores (Escobar *et al.*, 1982; Inskeep, 1987^a; Vaccaro 1990). En las razas de carne la expresión del conjunto de factores genéticos y no genéticos que se engloban dentro del manejo y ambiente en el que se suelen explotar, condiciona el intervalo entre partos.

- Ganadería.- Este es un factor que engloba a otros muchos como el período de servicio, la alimentación, el manejo, sanidad y la ganadería (Mejía *et al.*, 1982). Así el alargamiento del período de servicio contribuye a mayores intervalos entre partos (Carneiro *et al.*, 1957; Carneiro y Brown, 1958; Silva y Alves, 1970; Silva, 1971). Íntimamente relacionado con el manejo se analiza tanto la alimentación de la vaca antes y después del parto y su influencia sobre la condición corporal, como la del ternero, siendo éste uno de los factores más importantes (Aljama, 1982; Lozano *et al.*, 1987; Montserrat y Sánchez, 1993; Osoro y Wright, 1993).
- Climatología y época del Parto.- La climatología y las variaciones estacionales afectan al intervalo entre partos. Razas más resistentes a condiciones desfavorables como la Hereford, presentan un mayor intervalo que razas menos resistentes como la Angus y también las vacas que paren a finales de invierno y primavera que las paridas en otoño (Igboeli, 1973; Escobar *et al.*, 1982; Boiti *et al.*, 1984; Thibault *et al.*, 1966; López De la Torre *et al.*, 1989; Osoro y Wright, 1993).
La época de parto junto con la influencia de la climatología llega a ser de gran importancia para aquellas razas menos resistentes a condiciones desfavorables (López De la Torre *et al.*, 1987^b) acortando el intervalo hasta en un 50% en vacas jóvenes (Thibault *et al.*, 1966; Escobar *et al.*, 1982; Hansen *et al.*, 1983; King y McLeod, 1984; Hansen, 1985; Osoro, 1986), no surgiendo tal efecto en multíparas (Inskip, 1987^b).
Diversos autores coinciden en que el año y el mes de parto afectan a la duración del intervalo al siguiente parto (Gómez, 1975; Reis *et al.*, 1980; Viana y Ferreira, 1980; Galina y Arthur, 1989^b; Osoro y Wright, 1992). El reparto de los partos durante el año es muy variable según las zonas geográficas, y sobre todo, depende de los distintos tipos de producción.
Ortavant, Courot y Frebling (1971) indican que en la zona de especialización lechera de Eure (Francia), más del 40% de los partos se producen en octubre-noviembre-diciembre y el 30% en enero-febrero-marzo. En las regiones francesas más orientadas hacia la producción de carne (Aubrac, Salers, Charolais) se observa este agrupamiento en el invierno, si bien existen diferencias según las razas.
La distribución de los partos con regularidad a lo largo de los meses del año es una práctica dominante en las explotaciones de pequeña dimensión en las que existe una diversidad de fuentes alimenticias que cubre las necesidades de los animales a lo largo del año (Ruivo de Sousa y Sánchez, 2009).
Para las Morenas Gallegas, (Justo y cols. 2010) en un estudio realizado sobre los partos inscritos en los libros genealógicos entre los años 2006 y 2009, para todas las cinco razas, encuentran una concentración natural de partos en primavera: Correlacionan estos datos con con sistemas de explotación en extensivo para las razas de mayor censo y con rebaños de mayor tamaño medio.
- Edad de la vaca / tipo de parto.- La edad de la madre afecta a los parámetros reproductivos, constituyendo un factor muy importante en el intervalo entre partos (Galina y Arthur, 1989^b; Simerl *et al.*, 1992).

Debido a la demanda energética, el incompleto desarrollo reproductivo en vacas jóvenes provoca intervalos entre partos más largos, acortándose estos a medida que aumenta la edad de la vaca (Plasse *et al.*, 1972; Escobar *et al.*, 1982; Martín, 1985; Inskeep, 1987^b; López de Torre *et al.*, 1987^a; Montserrat y Sánchez, 1993; Uchida *et al.*, 1998).

En cuanto al orden del parto, autores como Balieiro *et al.* (1981) y Carrillo *et al.* (1990), afirman que el IPP está afectado por el número de total de los mismos, si bien no hay uniformidad en los resultados publicados por diversos autores. En vacas primíparas el primer intervalo suele ser el más largo (Agarwal *et al.*, 1971; Plasse *et al.*, 1972; Prabhakaran, 1972; León y Romero, 1976; Andrade *et al.*, 1977; Dhoke y Johar, 1977; Oliveira, 1977; Escobar *et al.*, 1982; Silva y Pereira, 1986), disminuyendo la longitud del período al aumentar el número de partos (Rico y Planas, 1990). No obstante hay autores que no encuentran efecto significativo de la edad sobre el IPP en determinadas razas cárnicas (Matsoukas y Fairchild, 1975; Muller *et al.*, 1976).

Así mismo, los animales con partos dobles dan IPP mayores que con partos simples, como consecuencia de un mayor desgaste de la madre y el hecho de amamantar a más de un ternero (Montserrat y Sánchez, 1993; Montserrat, 1994).

- Dificultad al parto.- Muchos autores coinciden en que la dificultad al parto supone una variación muy significativa en el intervalo entre partos (Montserrat, 1989, 1994; Vallejo *et al.*, 1989^b; Holland *et al.*, 1993; Goyache *et al.* 1995; Arthur *et al.*, 2000). Este incremento se explica por un aumento del anestro post-parto y de los períodos de servicio en los partos distócicos (Dufour *et al.*, 1981; Thompson *et al.*, 1983), proceso fisiológico frecuente en determinadas razas de carne.
- Sexo del Ternero.- Hay diferentes resultados en el efecto del sexo del ternero sobre la duración del intervalo entre partos. Así, en muchos autores como Plasse *et al.*, (1968) y Silva y Pereira (1986), obtuvieron un superior IPP para machos; otros autores (Fagerlin *et al.* 1968; Escobar *et al.*, 1982; López de la Torre, *et al.*, 1987^a), no encuentran influencia alguna del sexo sobre el intervalo entre partos.

6.1.5 Edad al último parto

En vacas de carne la vida productiva es el número de años que un animal se mantiene activo como reproductor, se inicia con el primer parto y termina cuando cría el último hijo antes de ser sacrificada. Esta edad puede variar bastante en función del tipo de cría y de los individuos considerados, encontrándose determinado principalmente por el manejo a que son sometidos los animales. En general es mayor en machos que en hembras dado el desgaste que suponen los ciclos de gestación-lactación, los cuales conducen a una vida productiva más corta. Por lo tanto las razones más comunes de desecho son las relacionadas con las dificultades reproductivas o con la muerte.

En los machos, el semen congelado puede usarse hasta 100 años obteniéndose dosis potenciales de más de 100.000 crías en la vida productiva de un toro.

Los estudios económicos que se han realizado en poblaciones de vacuno de carne ha puesto de manifiesto la importancia de los caracteres productivos de peso (destete y post-destete) y fertilidad en los objetivos de selección (Oliveira, 1977; Phocas *et al.*, 1998; Fernández y Alenda, 1999). Asimismo, se ha visto que la longevidad de las hembras reproductoras está en relación con el beneficio de la explotación (Phocas *et al.*, 1998). Dicho beneficio viene dado por las distintas causas de la eliminación de hembras improductivas.

La longevidad es una parte esencial del objetivo de selección, puesto que refleja la facilidad de un animal para adaptarse a las condiciones ambientales cuando se considera un sistema de producción determinado. Sin embargo, el aspecto más interesante de la longevidad es la llamada, longevidad productiva, también definida por Ducroq y Solkner (1998) como la capacidad del animal para evitar el sacrificio involuntario.

La longitud de la vida productiva puede ser calculada a partir de los registros de la vida del animal, fundamentalmente en las hembras, lo que conlleva un seguimiento exhaustivo de las causas de eliminación de las vacas de la explotación. Teóricamente, la longevidad funcional debería contemplar únicamente aquellas características que tienen que ver con la habilidad del animal para mantener un buen estado sanitario, si bien su incorporación en los programas de selección presenta una gran dificultad metodológica acentuada al tratarse de un carácter de gran complejidad y baja heredabilidad.

Vukasinovic (1999) argumenta que el análisis del carácter longevidad requiere la utilización de métodos especiales por varias razones. En primer lugar, la distribución de la longevidad de la vida productiva es muy asimétrica y a menudo desconocida. En segundo lugar, los efectos que actúan sobre la longevidad no lo hacen de forma lineal (Beihaarz *et al.*, 1993) y varían en el tiempo (Díaz y Carabaño, 2000; Díaz y Quintanilla, 2002). En cualquier caso, los estudios realizados sobre longevidad y vida productiva han sido numerosos en los últimos años (Núñez-Domínguez *et al.*, 1991; Hamann y Distl, 2002; Pander *et al.*, 2002; Vega Murillo *et al.*, 2002).

Díaz *et al.* (2002), han utilizado estas técnicas en un estudio sobre la longevidad funcional en vacas de raza Avileña Negra-Ibérica. En esta población se definió la longevidad como la longitud de la vida del animal desde su primer hasta su último parto. Estos autores determinaron los factores ambientales que influyen de manera notable en el riesgo de un animal de ser eliminado de las explotaciones, así como las estimas de la heredabilidad en la escala logarítmica, encontrando que son más bajas que las descritas en algunas poblaciones de vacuno lechero (Vollema, 1998) y vacuno de carne (Hyde, 2000).

Así, la vida productiva mide la habilidad de una vaca para resistir la eliminación por cualquier razón, ya sea ésta voluntaria o involuntaria. La heredabilidad de la vida productiva es baja debido a que la eliminación está fuertemente influenciada por el manejo y el medio-ambiente. En este sentido, un dato a tener en cuenta, es que frecuentemente las hijas de los toros más usados en inseminación artificial están vivas cuando su semen está siendo todavía utilizado. En consecuencia se necesita para el cálculo de este valor, la complementación con datos de producción.

La mejor forma de conseguir vacas duraderas de alta producción sería mediante la utilización de un índice económico, en el que la vida productiva representaría en torno al 14% del peso en el mismo. Weigel (2002) sostiene que una vida productiva más allá de 7 años de edad en vacuno lechero, no debería ser considerada, porque no es práctico esperar 10-15 años de edad hasta que la vaca muera.

La única ventaja de la reposición alta es la aceleración de la mejora genética a condición de que se utilicen los toros adecuados, sin embargo también es uno de los mayores costes de las explotaciones. El porcentaje óptimo en explotaciones de leche es del 20-25% lo que supone que una vaca tiene que producir durante 4,5-6 años (3,2-3,8 partos), siendo la edad media de las vacas alrededor de 5 años.

El 50-75% de las bajas en una explotación se deben a causas de tipo reproductivo (Igboeli, 1973; Talavera *et al.*, 1973; Dextre, 1978; Fraga, 1979; Vaccaro *et al.*, 1983; Mangurkar *et al.*, 1986). La muerte es la siguiente causa, seguida de problemas en la condición física y cojeras (Narváez, 1951; Igboeli, 1973). El vacuno de carne o de aptitud mixta en condiciones duras de ambiente y stress (trópicos, etc.), se adapta mejor y tiene una mayor vida productiva que el ganado vacuno de leche.

El cálculo de la vida productiva en los sementales presenta el problema de que las hijas de los toros son siempre más jóvenes que el padre, necesitándose pues mucho tiempo para determinar que toros transmiten más este carácter. Seco (2003), indica que el rendimiento reproductivo está condicionado por la presencia de machos selectos dado el constante avance de la inseminación artificial en las explotaciones extensivas. Los sementales tienen normalmente 10 años de edad antes de alcanzar el 95% de confiabilidad para este rasgo tan complejo y para entonces el material genético de estos animales, es probable que haya sido superado por toros más jóvenes (Smith, 2001).

No obstante, el uso de toros de 13-14 meses frente a toros de 2 años tienen la ventaja de un menor costo de producción, mayor vida útil, y en el caso de explotaciones extensivas una mejor rotación de capital.



6.2 MATERIAL Y MÉTODOS.

Al emplearse distintos tipos de material animal y métodos de estudio, describiremos cada parámetro de manera individualizada

6.2.1 Edad al primer parto

El estudio recoge información de un total de 6886 primeros partos, declarados por los propietarios, de animales inscritos en los libros genealógicos correspondientes de cada una de las razas.

El número de partos por raza podemos observarlo en la figura 68. Estas cifras son proporcionales a las cifras censales de cada raza, por lo que consideramos una fuente fiable para el estudio.

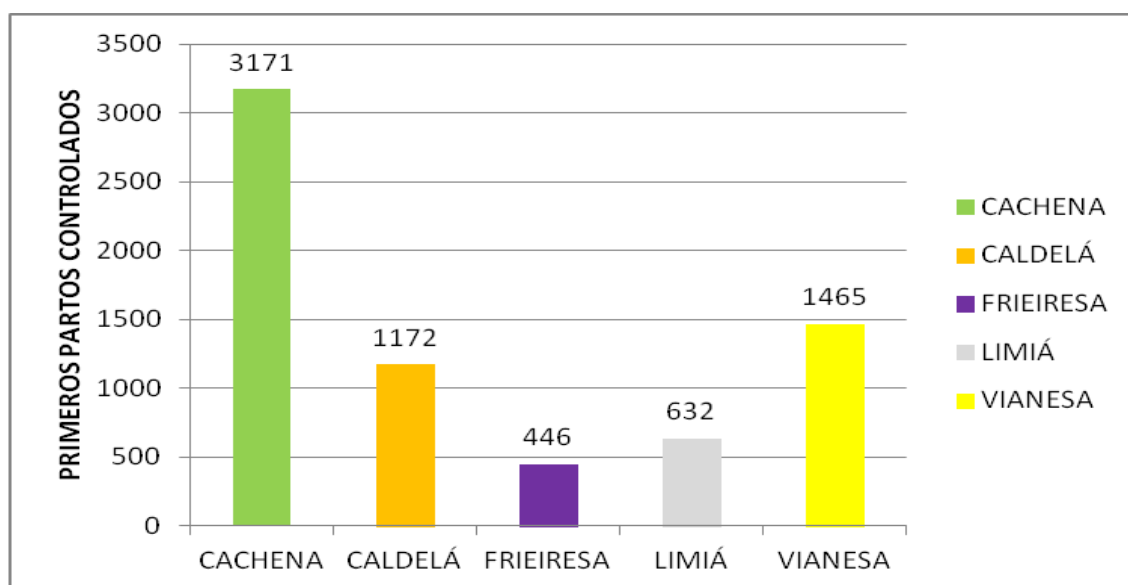


Figura 68. Frecuencia de primeros partos controlados por raza

El análisis de la información incidió sobre la edad a la que se registraron los primeros partos, dividiéndose a los animales por grupos de edad a la que ocurrió la declaración del primer parto, en total los animales se clasificaron en ocho grupos de edad diferentes.

En todas las razas aparecen primeros partos de animales con edades superiores a los 48 meses. Estos datos generalmente proceden de animales que se dieron de alta en los registros de la raza a edades avanzadas y sus primeros partos declarados coinciden con la fecha de alta en estos registros.

Estos registros no se tuvieron en cuenta en el estudio, porque entendemos que es difícil que un criador mantenga novillas sin parir más allá de los cuatro años.

6.2.2 Duración de la gestación

En ganadería extensiva, servida por monta natural, es muy difícil el cálculo de la duración de la gestación, ya que la presencia continua del semental con el rebaño, libera al ganadero del control de los celos de las reproductoras.

Teniendo en cuenta esta premisa, para la estimación de este parámetro en las razas Morenas, se ha procedido al análisis de inseminaciones, gestaciones y partos que han tenido lugar en el Centro de Fontefiz. La fiabilidad de los datos ofrece las máximas garantías de exactitud ya que en el Centro se procede a la anotación inmediata de las inseminaciones, fecha de partos, sexo de las crías y peso de las mismas, con posterior traslado a los registros correspondientes.

De estos registros se ha procedido al procesamiento de los datos de 543 gestaciones, con el reparto por razas que aparece en la figura 69.

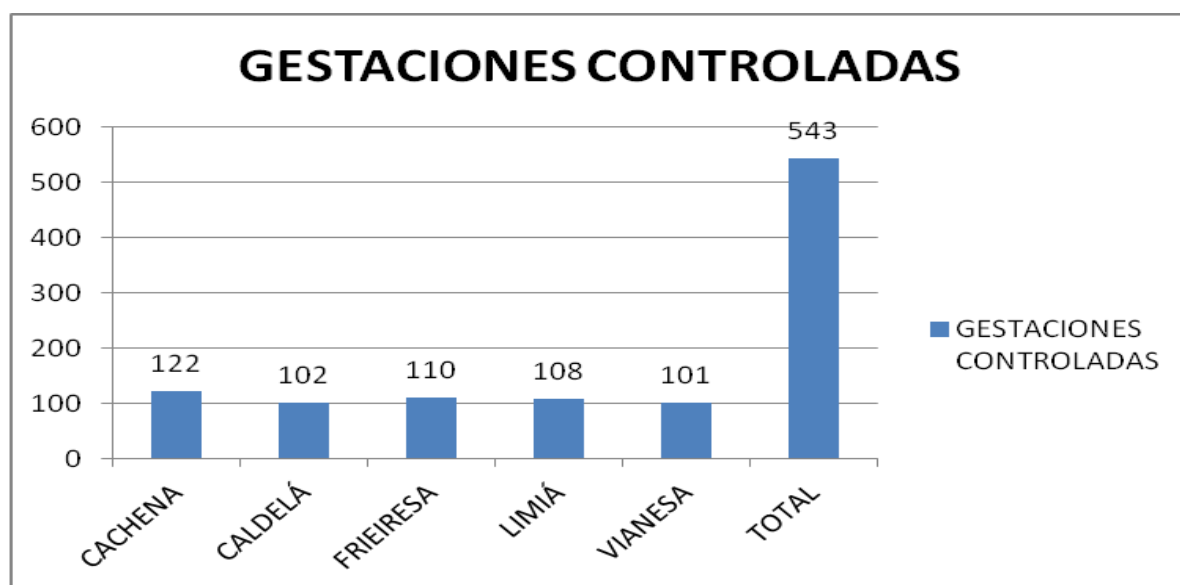


Figura 69. Gestaciones controladas por raza.

6.2.3 Intervalo entre partos

Siendo un indicador de fácil control para los ganaderos, ya no lo es tanto para los Libro Genealógicos ya que los criadores no comunican los partos procedentes de cruzamientos y en algunos casos, tampoco son comunicados los nacimientos de aquellos animales, machos o hembras, que no van a ser recriados.

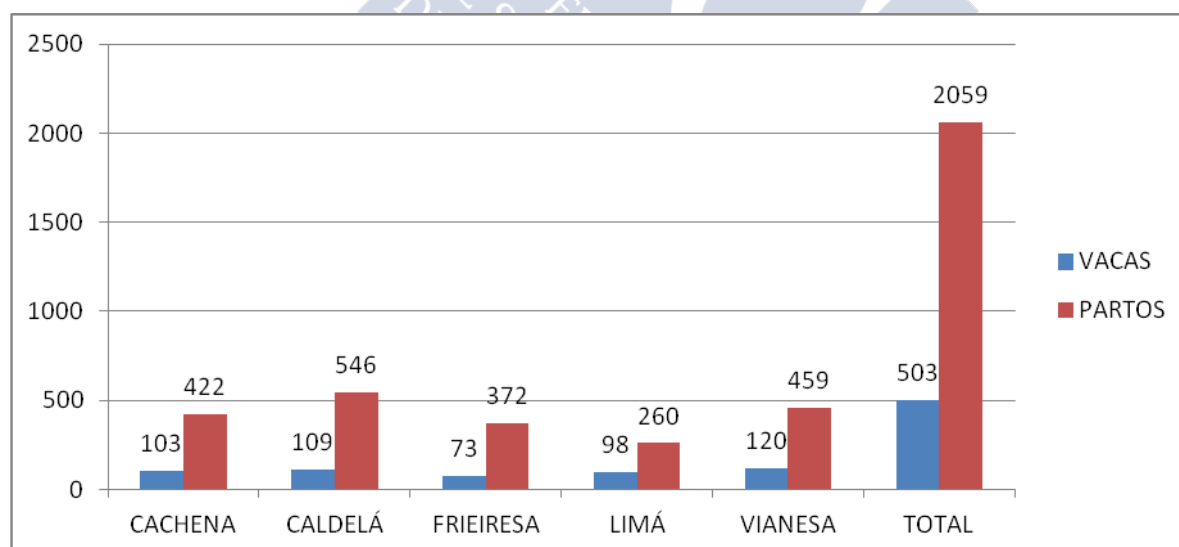


Figura 70. Intervalo entre partos. Vacas y partos controlados por raza.

Por ello, para el análisis del intervalo entre partos hemos elegido el histórico de tres ganaderías representativas de cada una de las razas, en cuanto al tamaño de explotación, carga ganadera y alimentación, que nos permitan eliminar factores ajenos a la capacidad de cada una de las razas. Todas estas explotaciones utilizan monta natural y en todas

ellas, la presencia del semental en el rebaño, ha sido constante durante todo el año. La figura 70 refleja la totalidad de los datos estudiados.

Para evitar la distorsión que podría producir la ausencia de notificaciones al Libro Genealógico, la relación de partos ha sido extraído de la base de datos oficial de Sanidad Animal de la Consellería de Medio Rural e do Mar de la Xunta de Galicia.

6.2.4 Edad al último parto

Para este estudio se han utilizado los datos de hembras inscritas en los libros genealógicos de cada raza, con registro de los partos y confirmación de baja, a partir de las declaraciones realizadas por los criadores.

El número de animales controlados aparece descrito a continuación (Tabla 6.3 y Figura 71), con el desglose por razas.

Tabla 6.2 Edad al último parto. Vacas controladas

RAZA	CACHENA	CALDELÁ	FRIEIRESA	LIMIÁ	VIANESA	TOTAL
Nº DE VACAS	1648	554	224	272	597	3295

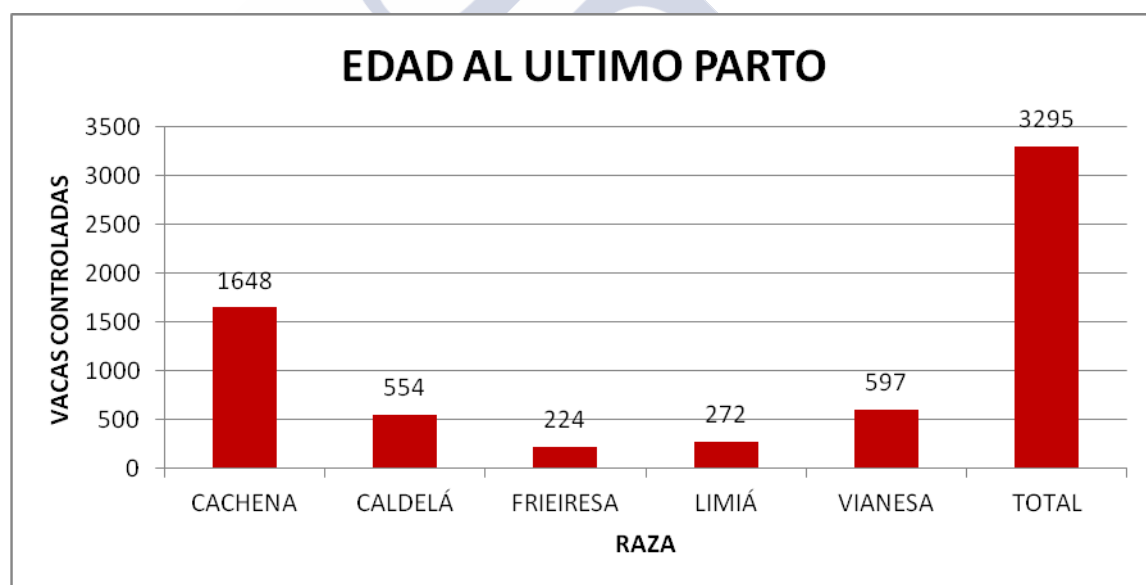


Figura 71. Animales controlados para edad al último parto.

Para el análisis de la información, los animales se dividieron en 11 grupos de edad, con una diferencia de dos años de edad para cada grupo.

6.3 RESULTADOS

6.3.1 Edad al primer parto

En primer lugar se muestra, para cada raza, el número de primeros partos para cada grupo de edad (Figuras 72 a 76). A continuación, (Tablas 6.3 y 6.4; Figura 77), se muestran los animales controlados y las medias de edad al primer parto.

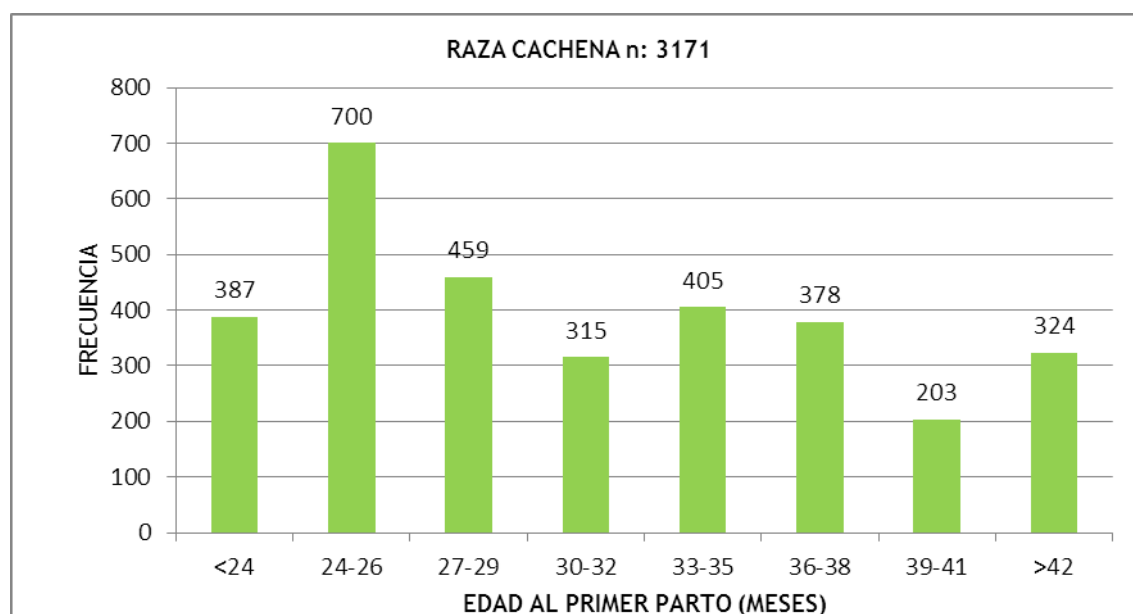


Figura 72 Representación gráfica de edad al primer parto. Raza Cachena

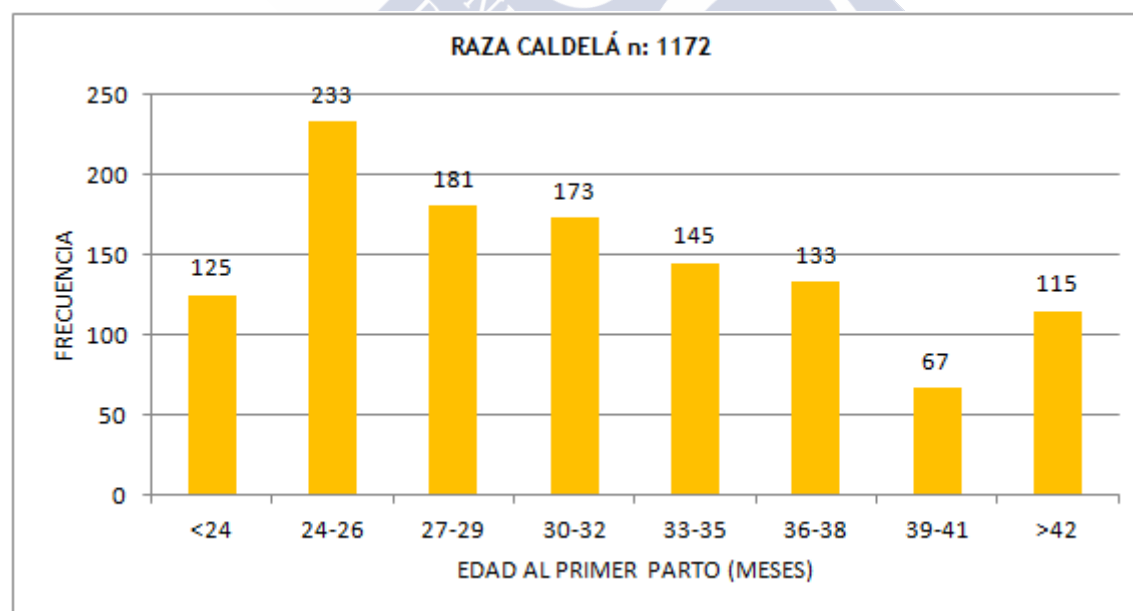


Figura 73 Representación gráfica de edad al primer parto. Raza Caldelá

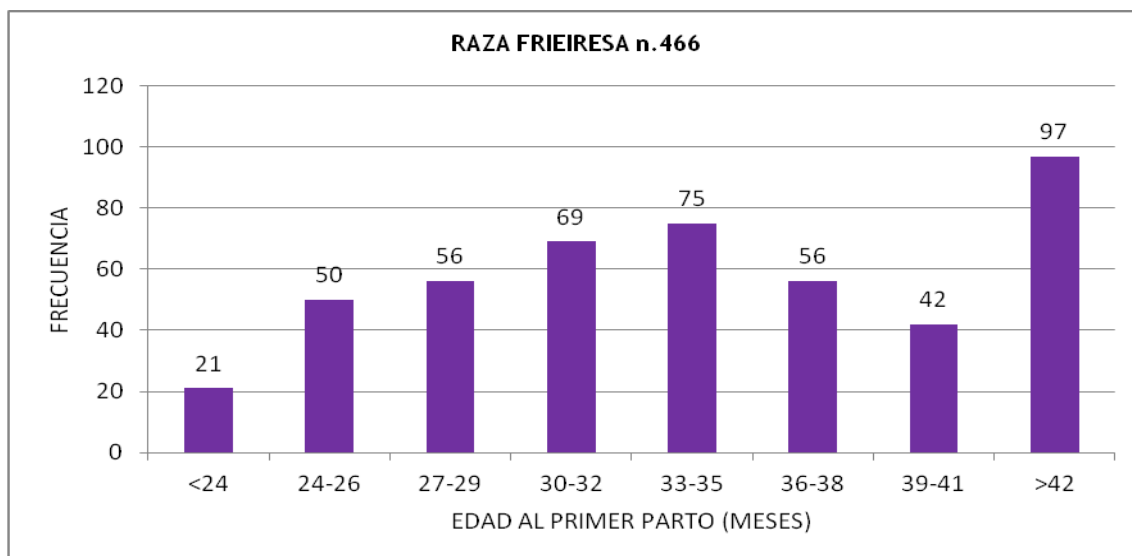


Figura 74 Representación gráfica de edad al primer parto. Raza Frieiresa

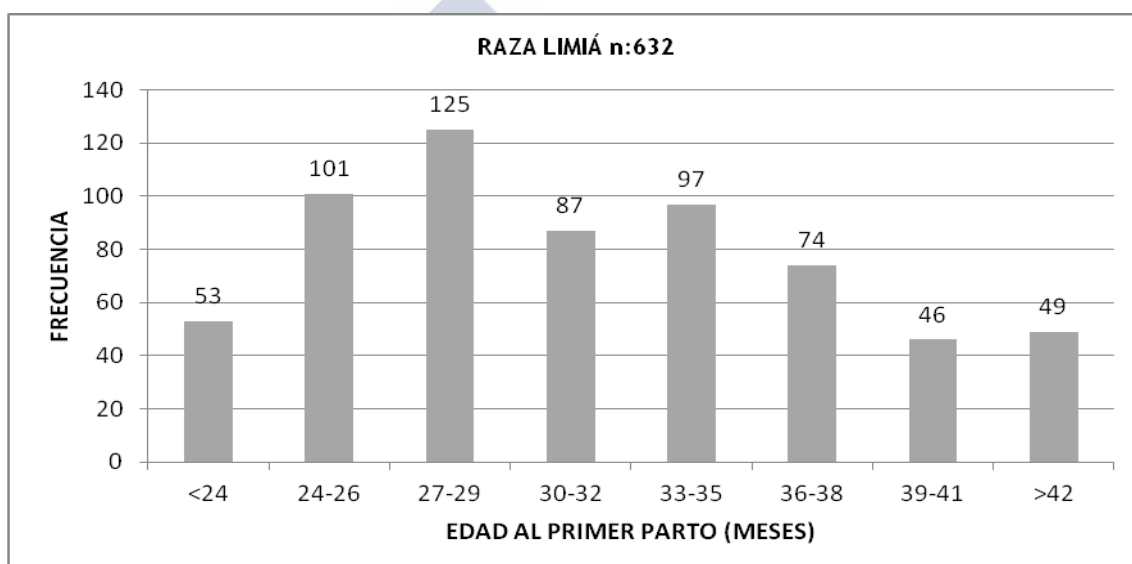


Figura 75 Representación gráfica de edad al primer parto. Raza Limiá

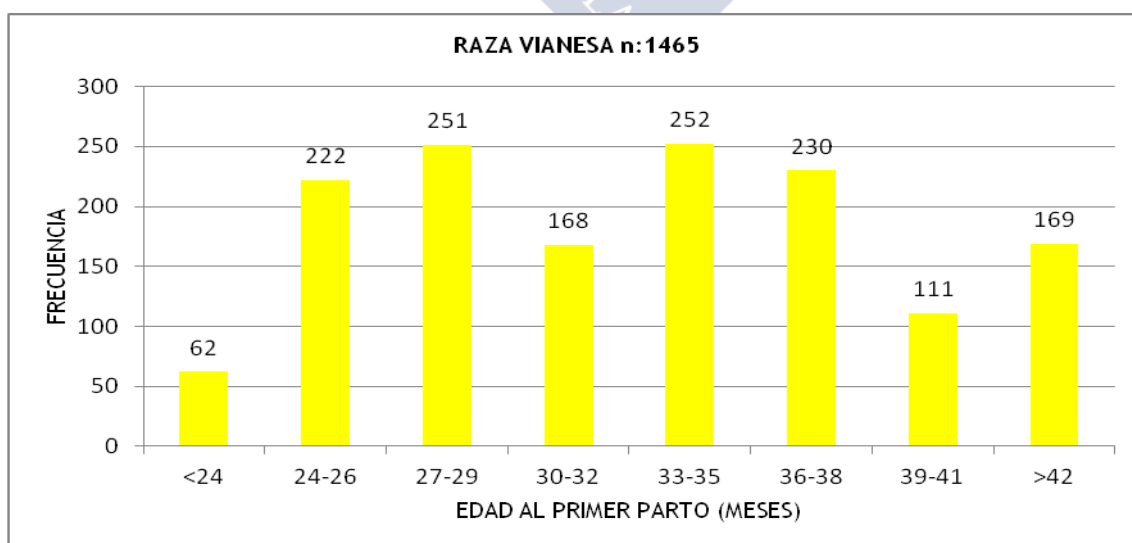


Figura 76 Representación gráfica de edad al primer parto. Raza Vianesa

Tabla 6.3 Primeros partos controlados

RAZA	PRIMEROS PARTOS CONTROLADOS
CACHENA	3171
CALDELÁ	1172
FRIEIRESA	466
LIMIA	632
VIANESA	1465
TOTAL	6906

Tabla 6.4. Edad al primer parto en las Morenas Gallegas.

RAZA	EDAD AL PRIMER PARTO	
	μ (días)	D.T.
CACHENA	28,93	6,36
CALDELÁ	31,74	11,5
FRIEIRESA	31,05	10
LIMIA	29,08	4,94
VIANESA	34,00	7,07

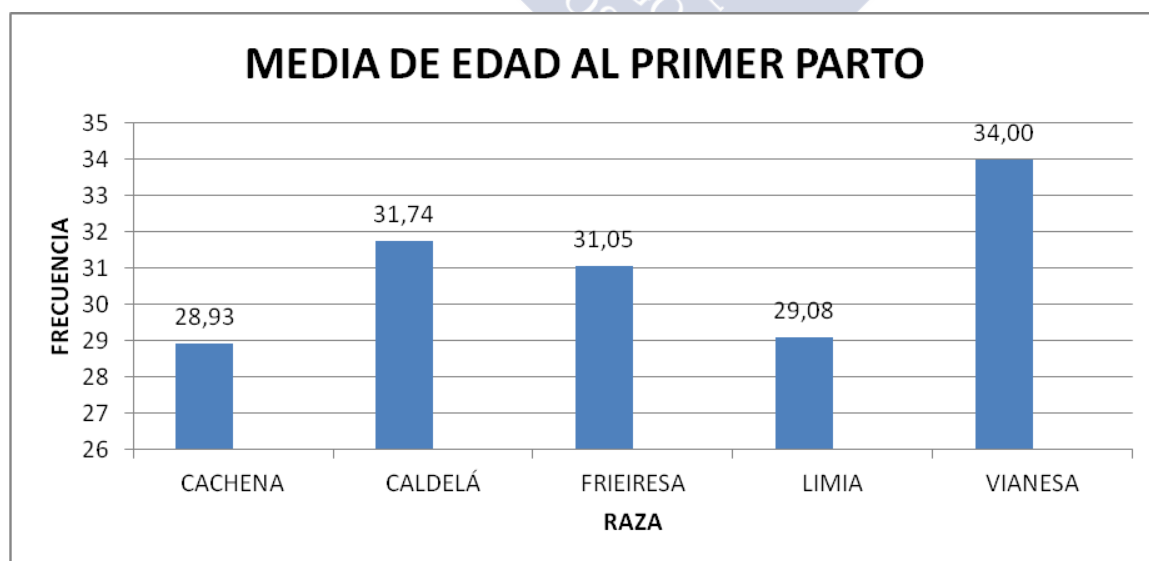


Figura 77 Representación gráfica de Media de edad al primer parto

6.3.2 Duración de la gestación

Tabla 6.5 Duración de la gestación Media y Deviación Típica

RAZAS	GESTACIONES CONTROLADAS	DURACIÓN DE LA GESTACIÓN (DÍAS) $\mu \pm D T$
CACHENA	122	286,72 \pm 5,16
CALDELÁ	102	288,96 \pm 9,70
FRIEIRESA	110	283,39 \pm 11,44
LIMIÁ	108	290,72 \pm 5,62
VIANESA	101	286,21 \pm 6,49

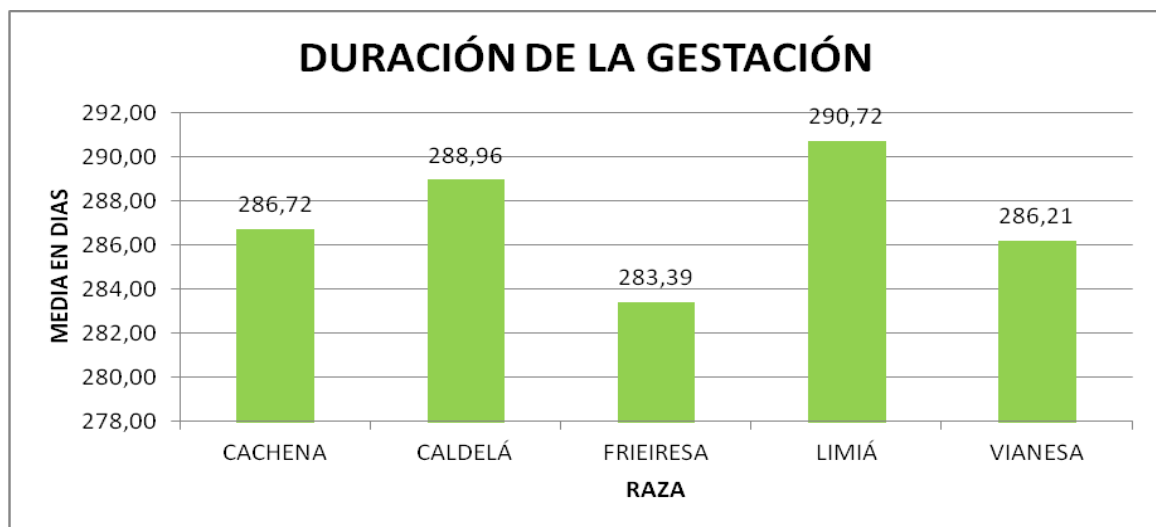


Figura 78 Duración de la gestación. Representación gráfica

6.3.3 Intervalo entre partos

Tabla 6.6 Intervalo entre partos. Partos controlados

	CACHENA	CALDELÁ	FRIEIRESA	LIMÁ	VIANESA	TOTAL
VACAS	103	109	73	98	120	503
PARTOS	422	546	372	260	459	2059

Tabla 6.7 Intervalo entre partos. Medias por explotación controlada

RAZA	EXLOT. 1	EXLOT. 2	EXLOT. 3	MEDIA RAZA
CACHENA	391,12	403,40	413,34	404,59
CALDELÁ	392,13	380,84	374,76	382,86
FRIEIRESA	374,87	345,44	432,39	401,58
LIMIÁ	393,90	429,70	392,90	408,45
VIANESA	406,78	425,61	371,24	411,58

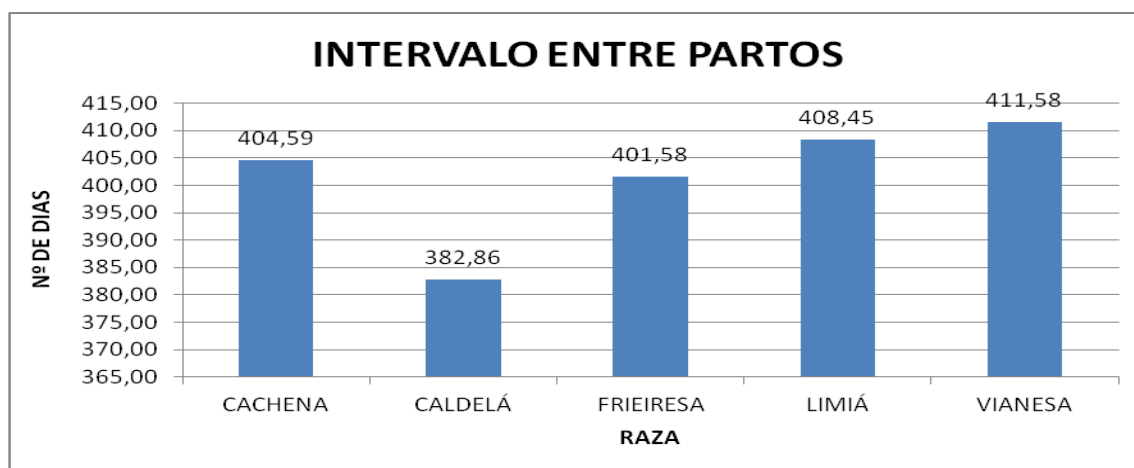


Figura 79. Intervalo entre partos. Representación gráfica

6.3.4 Edad al último parto

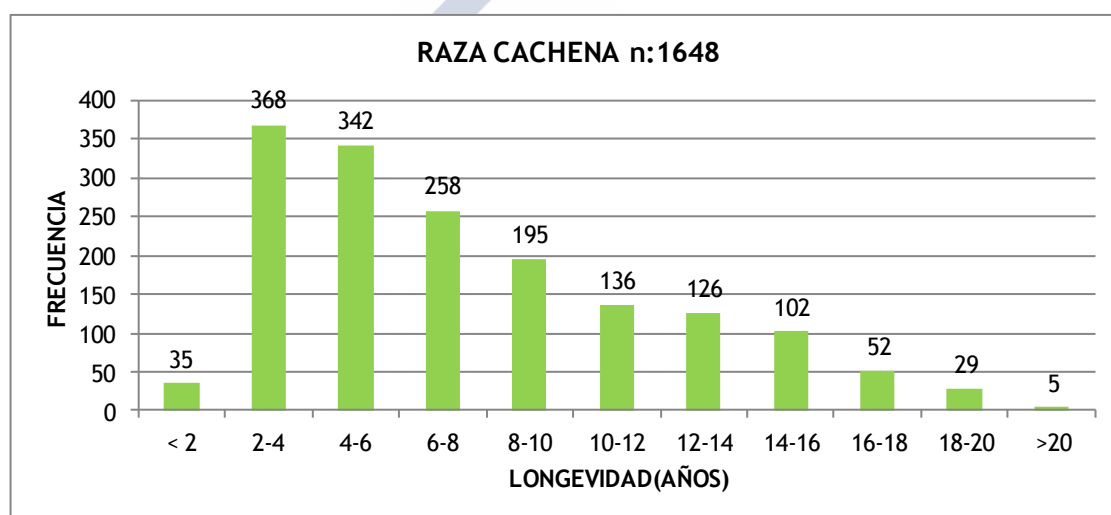


Figura 80. Distribución de edad al último parto por grupos de edad. Raza Cachena

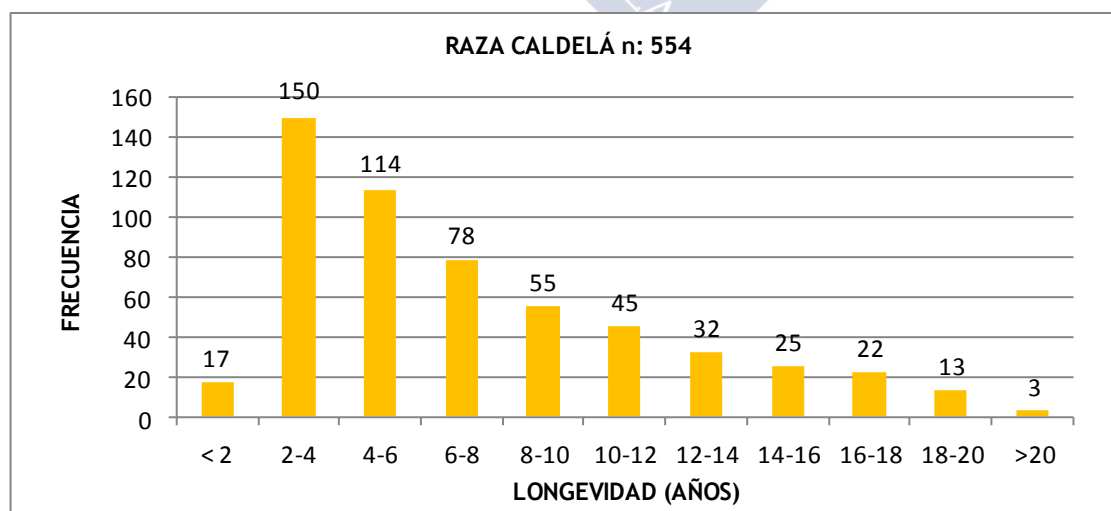


Figura 81. Distribución de edad al último parto por grupos de edad. Raza Caldelá

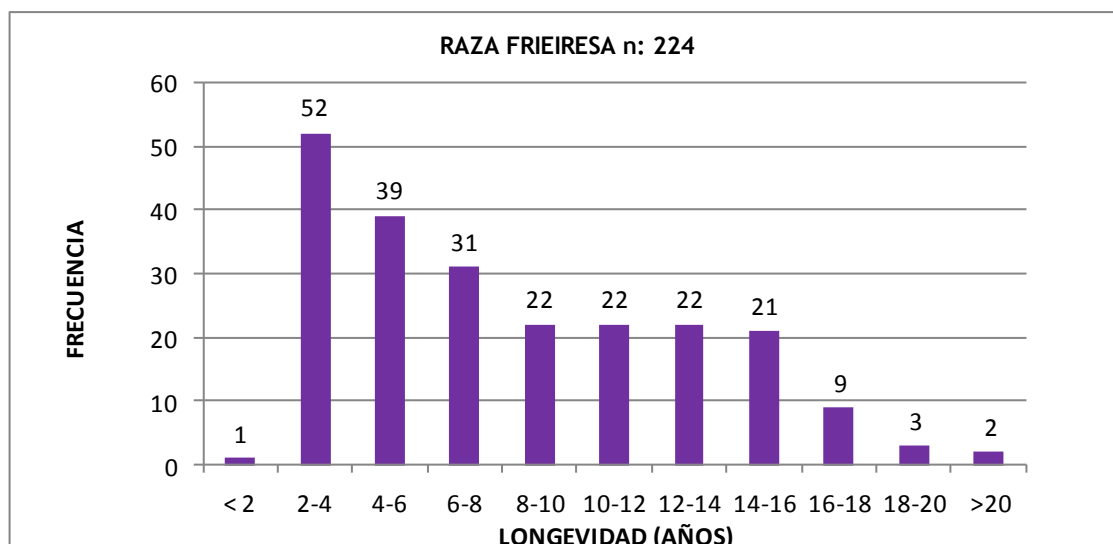


Figura 82. Distribución de edad al último parto por grupos de edad. Raza Frieiresa

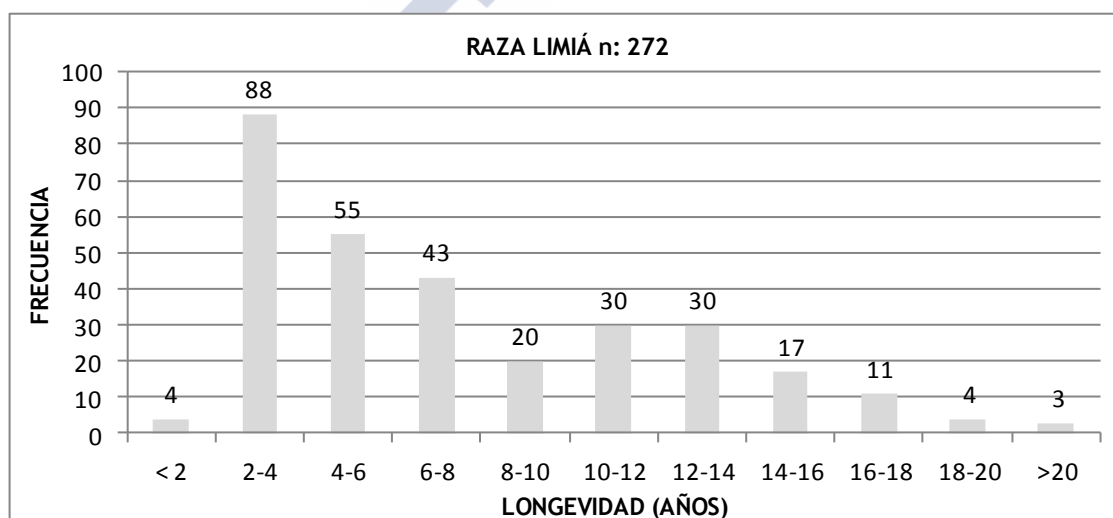


Figura 83. Distribución de edad al último parto por grupos de edad. Raza Limiá

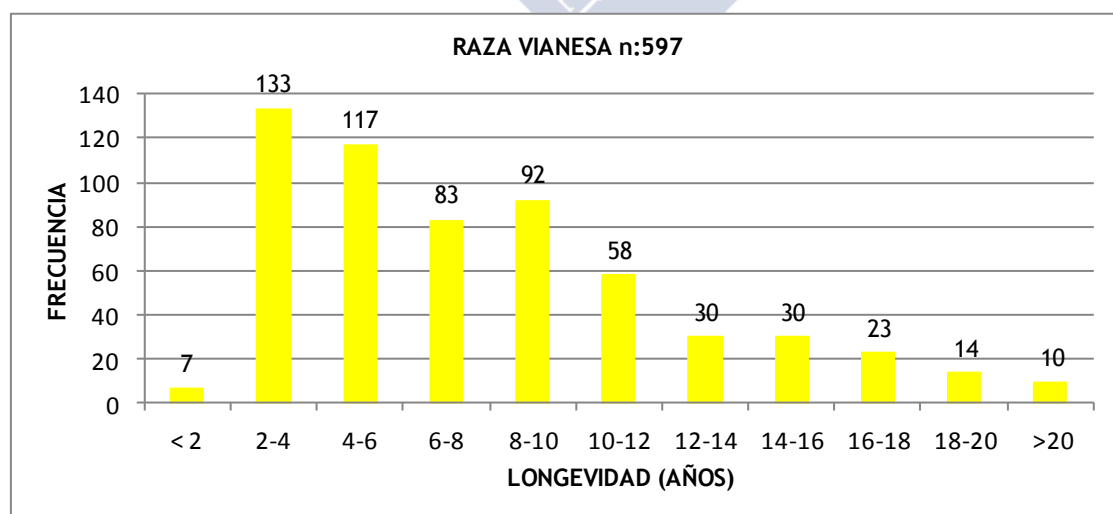


Figura 84. Distribución de edad al último parto por grupos de edad. Raza Vianesa

6.4 DISCUSIÓN

6.4.1 Edad al primer parto.

Del análisis de resultados observamos diferencias según las razas. El rango de precocidad decreciente en meses sería Cachena (28,93); Limiá (29,08); Frieiresa (31,05); Caldelá (31,74) y Vianesa (34,00) y son claramente inferiores a los expuestos por Sánchez y cols. (1992) para estas razas.

Son superiores a los expuestos por diversos autores para la raza Rubia Gallega: similares a los que Petim *et al.* (2008) asigna a la raza Mirandesa e inferiores a los que Cañón (1993) encuentra para la Asturiana de Valles.

Hay que tener en cuenta una serie de factores de distorsión, ajenos a la naturaleza de las razas. En el Centro de Fontefiz, no se cubren las novillas antes de cumplir 18 meses de edad; determinadas ayudas exigen que los partos de novillas se produzcan después de los dos años y también influyen los distintos sistemas de explotación que están siendo utilizados por los ganaderos.

Prácticamente todas las explotaciones utilizan monta natural, pero según el tamaño de explotación podemos encontrarnos con los siguientes factores de influencia:

Explotaciones, generalmente de pequeño tamaño, en las que la recría de novillas se hace integrándolas en el grupo de adultas. En esta situación es frecuente que las novillas sean cubiertas en edades muy tempranas, entre 12 y 15 meses de edad, e incluso antes.

Explotaciones en las que la recría se realiza en grupos específicos de recría sin presencia de semental. Normalmente la cubrición se produce a partir de los 18 meses.

Explotaciones con concentración de partos en las que las cubriciones se hacen en una determinada época el año, independientemente de la edad de las novillas.

6.4.2 Duración de la Gestación

Las diferencias con los datos aportados por Sánchez y cols. (1992) significan un descenso de la media para las razas Limiá, Frieiresa y Vianesa, mientras que sube para las razas Cachena y Caldelá. La duración media de la gestación, para todas las ellas, se encuentra entre los 285 y los 290 días, rango considerado de duración normal.

Analizando la relación entre duración de la gestación y época del año, nos encontramos con una gran variabilidad para cada raza (Figura 85)

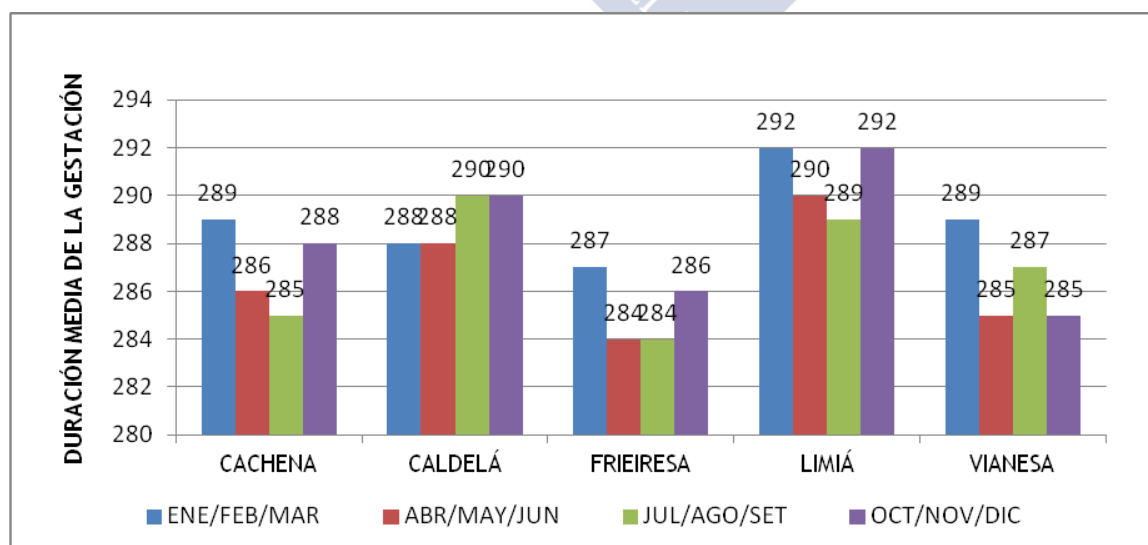


Figura 85. Duración de la gestación y época del año.

6.4.3 Intervalo entre partos

Las medias encontradas varían desde los 382 días para la raza Caldelá, hasta los 411 de la raza Vianesa, con valores intermedios de 401 días (Frieiresa), 404 días (Cachena) y 408 días (Limiá).

Los datos son inferiores a los 423,02 días encontrados para la raza Mirandesa (Petim et al., 2008) y similares a los 1,3 años obtenidos por Cantalapiedra (2003) para la raza Rubia Gallega.

En este parámetro encontramos una gran variabilidad entre las distintas explotaciones que van desde 345 días para una explotación de Freiresa hasta los 429 días encontrados en una ganadería de raza Limiá. Apreciamos que el factor ganadería (alimentación y manejo) resulta fundamental para la obtención de mejores resultados.

6.4.4 Edad al último parto

Los datos obtenidos son peores de los esperados, aunque la distribución de frecuencias tiene una estructura similar a la encontrada por Cantalapiedra (2003) para la raza Rubia Gallega y Ruivo de Sousa y Sánchez (2009) para la raza Mirandesa.

El motivo de estos bajos registros quizás se debe a la propia dinámica de los Libros Genealógicos. Muchos ganaderos no hacen declaración de nacimientos, cuando las crías se destinan a sacrificio y muchos animales, durante años y hasta un nuevo parto con destino a recría, no aparecen en los registros.







7. CONCLUSIONES



CONCLUSIONES

1. Las poblaciones bovinas europeas tienen su origen fundamentalmente en el *Bos taurus primigenius*, que en su recorrido de propagación por Europa se cruzó con uros locales dando lugar a poblaciones ganaderas particulares. En el ganado de la Península Ibérica, además, habrían influido poblaciones introducidas por el sur, procedentes del norte de África. Los estudios moleculares indican que la existencia de cruzamientos entre poblaciones procedentes de los diferentes centros de domesticación era común, y que además, estas poblaciones de ganado doméstico se cruzaron con las poblaciones silvestres, incluso después de iniciarse el proceso de domesticación
2. La domesticación que comenzó en Galicia, hace entre cinco y seis mil años, basada en los ancestros de las razas actuales, inició un proceso de selección natural y humana que hizo llegar hasta nuestros días razas adaptadas a las condiciones ambientales que presentan determinadas zonas geográficas de Galicia. En este proceso histórico, nuestros antepasados, mediante pautas culturales transmitidas de generación en generación consiguieron adaptar a sus necesidades una serie de razas de ganado vacuno que dan lugar a una población que conocemos como Morenas Gallegas y cuyo origen filogenético está indefectiblemente unido al de muchas otras razas peninsulares, y más concretamente al grupo de razas incluidas en el Tronco Castaño Cantabro.
3. En la Galicia prerromana predominaban el ganado ovino y caprino y es a partir de la romanización cuando el ganado bovino pasa a ser preponderante; preponderancia que ya no abandona hasta nuestros días y que hacen del vacuno signo de identidad del medio rural gallego. Muy pronto se diferencian los sistemas de explotación del ganado, separándose el ganado estante, que se cuida en las inmediaciones o en la propia vivienda, del ganado criado en libertad. Estas dos modalidades van a mantenerse a lo largo de toda nuestra historia y llegan a nuestros días con una intensidad variable, en dependencia de la zona geográfica en la que se desarrollan.
4. La diversidad de los recursos zoogenéticos, particularmente afectados de una grave erosión en los últimos años, es clave en el mundo actual para el desenvolvimiento económico. La diversidad de estos recursos y la adaptabilidad consiguiente de las especies y las razas a condiciones extremas de sequía, humedad o temperatura, posibilitan la existencia de medios de vida para el hombre en algunas de las zonas menos hospitalarias de la tierra. La diversidad de los recursos zoogenéticos es esencial para satisfacer las necesidades humanas básicas de alimentos y medios de vida. Contribuyen a las necesidades humanas proporcionando carne, leche y productos lácteos, huevos, fibras, ropas, recursos para el alojamiento temporal y permanente, estiércol como fertilizante y combustible, fuerza de arrastre, ayuda para la caza y bienes comerciales.
5. Desde los inicios de su constitución, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) ha mostrado una preocupación constante

por el mantenimiento de los recursos genéticos animales para la alimentación y la agricultura La comunidad internacional adoptó, en septiembre de 2007, el primer Plan de Acción Mundial para los Recursos Zoogenéticos, que comprende prioridades estratégicas dirigidas a combatir la erosión de la diversidad genética animal y utilizar de manera sostenible los recursos zoogenéticos.

6. A finales de los años ochenta del pasado siglo la regresión censal de las razas Morenas Gallegas llevó a todas ellas a la condición de razas en peligro de extinción por lo que, siguiendo las recomendaciones nacionales, europeas e internacionales en materia de gestión de los Recursos Genéticos Animales, Galicia diseñó un Programa de Conservación y Recuperación de Razas Autóctonas en Peligro de Extinción, que se inició en el año 1991. Las actividades contempladas en este Programa fueron encomendadas al Centro de Fontefiz, lugar en el que se habían realizado actuaciones pioneras en el campo de la conservación de los Recursos Genéticos Animales, con la creación de un Banco de Semen en el año 1976, que resultó fundamental para la posterior recuperación de las razas Morenas Gallegas.
7. Gracias a este Programa y a la interrelación entre los programas *in situ* y *ex situ*, las razas Morenas Gallegas, desde el año 1994, han experimentado un incremento gradual e ininterrumpido de sus censos, poblando inicialmente las áreas de origen y extendiéndose posteriormente por toda la geografía de Galicia, hasta llegar a cifras que las alejan del peligro de desaparición.
8. En la actualidad la dispersión geográfica de las explotaciones ofrece un óptimo nivel de seguridad frente a la aparición de enfermedades o desastres naturales que puedan afectar a las razas; mientras que el tamaño medio y la distribución por tamaño de las explotaciones presentan cifras aceptables y una variabilidad de tipologías que junto con la edad de los ganaderos, con más del 60% por debajo de los 50 años, deberían garantizar la viabilidad para un gran número de explotaciones de las razas Morenas Gallegas.
9. Los datos biométricos obtenidos nos permiten clasificar a las hembras de las razas Morenas Gallegas en tres grupos: el de mayor tamaño y con tendencia a una ligera hipermetría, representado por la raza Limiá; un grupo intermedio eumétrico, formado por las razas Caldelá, Frieiresa y Vianesa con unas medidas muy parecidas y finalmente, la raza Cachena, con un formato corporal mucho mas reducido y tendencia a la elipometría. En todas ellas se ha producido en los últimos años una ligera disminución de las medidas corporales, que entendemos debidas a la menor presencia de caracteres raciales heterotípicos, presentes en los ejemplares que iniciaron los rebaños fundacionales, tras varias generaciones de apareamientos en pureza racial.
10. Los parámetros genéticos estudiados para las Morenas Gallegas; Consanguinidad Media, Promedio de Parentesco y Tamaño Efectivo de Población, muestran porcentajes y cifras que podemos considerar como muy aceptables para razas con escasos efectivos. La evolución en el periodo 2010-2015 de todos los parámetros, es muy favorable teniendo en cuenta que las poblaciones con muchas generaciones registradas de ascendientes, tienden a tener coeficientes de consanguinidad más fuertes que las poblaciones con registros recientes. El

adecuado manejo reproductivo de los rebaños, *in situ* y *ex situ* de las Morenas Gallegas ha resultado fundamental para el mantenimiento de parámetros genéticos aceptables en estas razas.

11. Los parametros reproductivos estudiados, edad al primer parto, duración de la gestación, intervalo entre partos y edad al ultimo parto, presentan características similares a las razas de su entorno, mejorando los registros de edad al primer parto y duración de la gestación que se les habían asignado con anterioridad.
12. Estos resultados están enmarcados en un Programa de Conservación en el que los objetivos primordiales son el mantenimiento de la variabilidad genética y de las características de rusticidad originales de las Morenas gallegas.







8. RESUMEN



8. RESUMEN

Aportaciones a la caracterización de las razas bovinas autóctonas de Galicia en peligro de extinción comienza realizando un recorrido por el origen y la historia de las cinco razas incluidas actualmente bajo la denominación de Morenas Gallegas: Cachena, Caldelá, Frieiresa, Limiá y Vianesa, para a continuación describir la situación en la que se encontraban cuando la Xunta de Galicia puso en marcha un Programa de Conservación y Recuperación con el fin de evitar su desaparición.

A continuación se desarrolla un pormenorizado relato de los inicios del Programa con la creación del Banco de Germoplasma y la constitución de los Rebaños Fundacionales (Programa *ex situ*) y la puesta en marcha de las actividades de registro y reintroducción de todas las razas en sus áreas de origen (Programa *in situ*).

Los avances en todos y cada uno de los distintos apartados del Programa consiguieron en estos últimos años un incremento considerable del número de ejemplares y la consiguiente generación de ganaderías de vacuno autóctono. Estas ganaderías presentan una dispersión geográfica y una estructura poblacional que debería garantizar el mantenimiento futuro de explotaciones y animales.

El mantenimiento de la pureza racial y de la variabilidad genética, ha sido la preocupación principal de los responsables del Programa. Su adaptación al formato corporal de las razas ambientales y unos aceptables índices de consanguinidad, tras varias generaciones de cruces en pureza, parecen confirmar la consecución de los objetivos previstos.

El presente trabajo termina con el análisis de varios caracteres reproductivos (edad al primer y último parto, duración de la gestación e intervalo entre partos), cuyo conocimiento resulta de indudable interés para técnicos y ganaderos.

PALABRAS CLAVE

razas en peligro, conservación y recuperación, caracterización

SUMMARY

The Contributions to the characterization of endangered native cattle breeds of Galicia begins by making a tour of the origin and history of the five races that are currently included under the name of Morenas Gallegas: Cachena, Caldelá, Frieiresa, Limia and Vianesa, and then goes on to describe the situation they were in when the Galician regional government launched a Conservation and Recovery Program in order to prevent their extinction.

Next it develops a detailed report of the beginnings of the program with the creation of the Seed Bank and the establishment of the Founding Herd (*ex situ* program) and the

implementation of registration and reintroduction activities of all races in their areas of origin (*in situ* program).

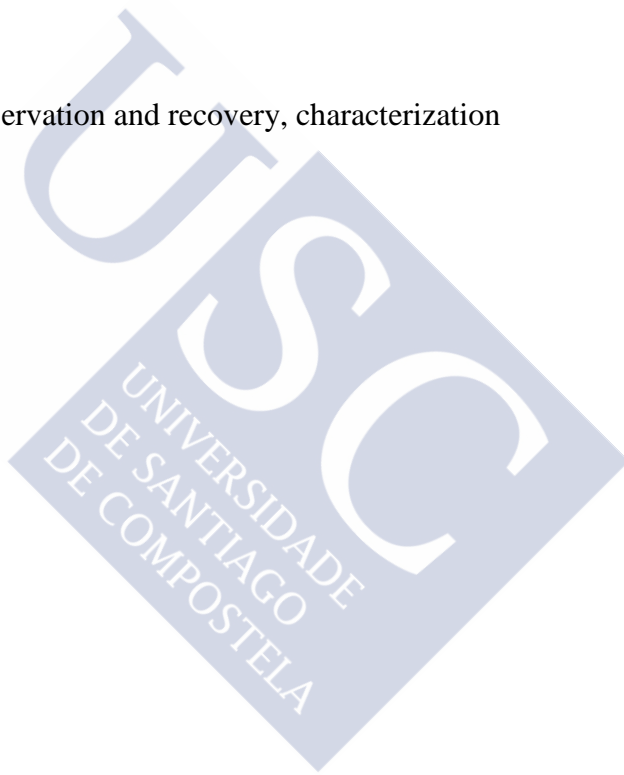
The advances in each and every one of the different sections of the program achieved in recent years a substantial increase in the number of copies and the consequent generation of native cattle herds. These cattle farms show a geographic distribution and population structure that should ensure the future maintenance of exploitation and animals.

The maintenance of racial purity and genetic variability, has been the main concern of those responsible for the program. Their adaptation to the body format of environmental races and acceptable rates of consanguinity, after several generations of crosses in purity, seem to confirm the achievement of the objectives.

This work ends with an analysis of several reproductive traits (age at first and last birth, gestation length and calving interval), whose knowledge of which is of undoubted interest for technicians and farmers.

KEYWORDS

endangered breeds, conservation and recovery, characterization





9. BIBLIOGRAFÍA



9. BIBLIOGRAFÍA

- Adametz, L., (1898).** Studien über Bos Brachycerus, die Wilde Stammform der Brachycerosrassen in Europa. *Journ. F. Landwirtsch*, 46: 17-31.
- Adametz, L., (1943).** *Zootécnia General*. Edit. Labor S.A. Barcelona pp. 8-29, 551.
- Agarwal, S.P.; Menon, G.N.; Buch, N.C. (1971).** Some aspects of reproductive performance in Kankrej cows. *Indian Journal Animal Science*, 41 (8): 631-635.
- Ahmad, Z.; Ahmad, M.D.; Qureshi, A.W. (1974).** Influence of inbreeding on performance traits of Sahiwal cattle. *Journal of Dairy Science*, 57: 1225-1234.
- Alberti, P.; Sañudo, C.; Campo M.M.; Franco, J.; Lahoz, J.; y Ollete, J.L. (1997).** Características productivas de terneros de siete razas bovinas españolas. *ITEA*, 18 (II): 745-747.
- Alderson, L& Bodo, I. (1992).** The relevance of genetic improvement programmes within a policy for genetic conservation. In: *Genetic conservation of Domestic Livestock* (edited by L. Alderson and I. Bodó), CAB International.
- Alderson, L. (1981).** The conservation of animal genetic resources in the UK, In: *Animal Genetic Resources conservation and Management*. Animal Production and Health. Ed. FAO , Rome, 24: 53-76.
- Alderson, L. (1990^a).** The work of the Rare Breeds Survival Trust. In: *Genetic Conservation of Domestic Livestock*. Ed. L. Alderson. C.A.B. International, 32-44.
- Alderson, L. (1990^b).** The relevance of genetic improvement programmes within a policy for genetic conservation. In: *Genetic Conservation of Domestic Livestock*. Ed. L. Alderson. C.A.B. International, 206-220.
- Alderson, L. (1992^a).** A system to Maximize the Maintenance of Genetic Variability in Small Populations. In: *Genetic Conservation of Domestic Livestock* (edited by L. Alderson and I. Bodó), CAB International. Volume 2.

- Alderson, L., (1992).** Categorización de tipos y razas de vacuno en Europa. *Archivos de Zootécnia*. 41: 325-334.
- Alexander, G.I.; Bogart, R. (1961).** Effect of inbreeding and selection on performance characteristics os beef cattle. *Journal of Animal Science*, 20:702-714.
- Aljama, P. (1982).** La raza Retinta. *Publicaciones del Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Córdoba*.
- Aljama, P. (1982).** Presente y futuro del ganado vacuno de raza Retinta. *I Seminario Nacional del ganado vacuno Retinto*. Ed. Sindicato Nacional de Ganadería. Córdoba.
- Allaire, F.R.; Henderson, C.R. (1965).** Inbreeding within an artificially breed dairy cattle population. *Journal of Dairy Science*, 48: 1366-1371.
- Allendorf, F.; Phelps, S. (1980).** Loss of genetic variation in a hatchery stock of cutthroat trout. *Transactions of the American Fisheries Society*, 109: 537-543.
- Allendorf, F.; Ryman, N. (1987).** Genetic management of hatchery stocks. In: Population genetics and fishery management (*edited by N. Ryman and F. Utter*), Washington Sea Grant Publications, University of Washington Press, Seattle. 141-159.
- Alves, V.C., (1990).** A produtividade e rentabilidade dos bovinos locais. *Prof. 11. Univ. de Tras-os-Montes e Alto Domaio*. 76 pp.
- Alzaga, E.; Varela, M.; Molina, A. y Roderó, A. (2000).** El libro genealógico en la conservación y mejora equina. *Archivos de Zootecnia*, 49: 125-133
- Anderson, D.C.; Flower, A.E.; Willson, F.S.; Windecker, C. (1972).** Factors affecting production in inbred cattle. *Proceedings of American Society of Animal Science*, 23:6-11.
- Anderung, C. (2006).** Genetic analyses of bovid remains and the origin of early european cattle. *Acta Universitatis Upsaliensis, Digital Comprehensive Summaries of Upsala Dissertations from the Faculty of Science and Technology* 234. 66 pp. Upsala
- Andrade, V.J.; Torres, J.R.; Carneiro, G.C.; Pereira, C.S. (1977).** Idade a primeira parição e intervalo entre partos num rebanho Guzerá na área de cerrados em Minas Gerais. *Arquivos da Escola Veterinaria da Universidade Federal Minas Gerais*, 29 (1): 85-88.

- Anónimo. (2000).** Orden del 27 de setiembre de 2000, por la que se aprueba la reglamentación específica del Libro Genealógico de la Raza Bovina Vianesa. *Diario Oficial de Galicia*, 205 (23 de octubre): 14.329.
- Anónimo. (2000).** Orden del 27 de setiembre de 2000, por la que se aprueba la reglamentación específica del Libro Genealógico de la Raza Bovina Limiá. *Diario Oficial de Galicia*, 204 (20 de octubre): 14.277.
- Anónimo. (2000).** Orden del 27 de setiembre de 2000, por la que se aprueba la reglamentación específica del Libro Genealógico de la Raza Bovina Caldelá. *Diario Oficial de Galicia*, 206 (24 de octubre): 14.398.
- Anónimo. (2000).** Orden del 27 de setiembre de 2000, por la que se aprueba la reglamentación específica del Libro Genealógico de la Raza Bovina Cachena. *Diario Oficial de Galicia*, 207 (25 de octubre): 14.494.
- Anónimo. (2000).** Orden del 27 de setiembre de 2000, por la que se aprueba la reglamentación específica del Libro Genealógico de la Raza Bovina Frieiresa. *Diario Oficial de Galicia*, 207 (25 de octubre): 14.498.
- Antonius, O. (1922).** Grundzüge einer stammesgeschichte der Haustiere. *Jena*. 337 págs.
- Aparicio, G. (1960).** Zootecnia especial: Etnología compendiada. *Imprenta Moderna, Córdoba*, 4ª ed. Arán, S. (1918) *Ganado Vacuno*. 4ª Edición. *Madrid*. 199-202.
- Aparicio, G., (1947).** Zootécnia Especial. 2ª Ed. p.p. 148-201.
- Araújo, J.P. (1996).** Estudo sobre algumas características de produção e reprodução do bovino Barosão. *Tese de Mestrado*. UTAD, Vilareal.
- Araújo, J.P.; Colaço, J.; Oliveira, J. (1998).** Estimation of Genetic and environmental parameters and trends for age at first calving and calving interval in Barrosã beef cattle. *Revista Portuguesa de Zootecnia*, 2: 51-62.
- Arav, A. (2014).** Cryopreservation of oocytes and embryos. *Theriogenology*, 81: 96-102.
- Archer, J.A.; Arthur, P.F.; Parnell, P.F.; Van de Ven, R.J. (1998).** Effect of divergent selection for yearling growth rate on female reproductive performance in Angus cattle. *Livestock Production Science*, 57 (1): 33-40.

- Arenander, E.O., (1896).** *Studien über das ungehörnte Rindviech im nördlichen Europa.* Inaug. Diss Halle, pp.15.
- Arije, G.F.; Wilbank, J.N. (1971).** Age and weight at puberty in Hereford heifers- *Journal of Animal Science*, 33: 401-406.
- Arthur, P.F.; Archer, J.A.; Melville, G.J. (2000).** Factors influencing dystocia and prediction of dystocia in Angus heifers selected for yearling growth rate. *Australian Journal of Agricultural Research*, 51 (1): 147-153.
- Avon, L., (1990).** Conservation and management of genetic resources in Western Europe: cattle breeds In: *Genetic Conservation of Domestic Livestock*. Ed. L. Alderson. C.A.B. International, 45-58:
- Ayala, F. ; Kiger, J. (1984).** Genética moderna. *Ed. Omega*. Barcelona.
- Azzam, S.; Nielsen, M. (1987).** Genetic parameters for gestation length, birth date and first breeding date in beef cattle. *Journal of Animal Science*, 64: 348-356.
- Azzam, S.M.; Wetrh, L.A.; Kinder, J.E.; Nielsen, M.K. (1991).** Distribution of time to first postpartum estrus in beef cattle. *Journal of Animal Science*, 69 (6): 563-2570.
- Balieiro, E.S.; Carneiro, G.G.; Silva, H.M.; Salvo, A.E.W. (1981).** Eficiência reprodutiva de um rebanho Guzerá explorad para leite. II intervalo entre partos. *Arquivo da Escola Veterinaria da Universidade Federal Minas Gerais*, 33 (3): 489-495.
- Barker, J.S.F., (1986).** Preservation and management of animal genetic resources. *Proc. 3rd. World Congr. Genet. Appl. Livestock Prod.*, XII: 471-473.
- Barlow, R. (1981).** Experimental evidence for interaction between heterosis and environment in animals. *Animal Breeding Abstracts*, 49: 715-737.
- Bartlett, J.W.; Reece, R.P.; Lepard, O.L. (1942)** The influence of inbreeding on birth weight, rate of growth and type of dairy cattle. *Journal of Animal Science*, 1:206-212.
- Barton, R.A.; Kirton, A. (1958).** Carcass weight as an index of fat carcass components with particular reference to fat. *Journal of Agricultural Science*, 50: 311-334.
- Bass, J.J.; Cannon, J.; Colomer-Rocher, F. (1977).** Value of Conformation in New Zealand Beef Grading. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, 37: 82-88.

- Bass, J.J.; Johnson, D.L.; Colomer-Rocher, F.; Binks, O. (1981).** Prediction of carcass composition and carcass conformation in cattle. *Journal of Agricultural Science*, 93: 37-44.
- Becerra, J. (2002).** Influencia de distintos factores endógenos y exógenos sobre los parámetros reproductivos de hembras bovinas de raza Rubia Galega. *Tesis Doctoral*, Universidad de Santiago de Compostela.
- Beebe L.F.; Cameron R.D.; Blackshaw A.W.; Keates H.L. (2005).** Changes to porcine blastocyst vitrification methods and improves litter size after transfer. *Theriogenology*, 64: 879-890.
- Beffa, M.L. (1988).** Effects of inbreeding on performance of Afrikaner cattle. *Thesis*. A&M University, Texas.
- Beja-Pereira, A.; Caramelli, D.; Lalueza-Fox, C.; Vernesi, C.; Ferrand, N.; Casoli, A.; Goyache, F.; Royo, L.J.; Conti, S.; Lari, M.; Martini, A.; Ouragh, L.; Magid, A.; Atash, A.; Zsolnai, A.; Boscato, P.; Triantaphylidis, C.; Ploumi, K.; Sineo, L.; Mallegni, S.; Taberlet, P.; Erhardt, G.; Sampietro, L.; Bertranpetit, J.; Barbujani, G.; Luikart, G. & Bertorelle, G. (2006).** The origin of European cattle: evidence from modern and ancient DNA. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 103(21): 8113-8118.
- Benyshek, L.L.; Little, D.E. (1982).** Estimates of genetic and phenotypic parameters associated with pelvic area in Simmental cattle. *Journal of Animal Science*, 54 (2): 258-263.
- Bergmann, J.A.G.; Gressler, S.L.; Pereira, C.S.; Penna, V.M.; Pereira, J.C.C. (1998).** Avaliação de factores genéticos e de ambiente sobre algumas características reproductivas de fêmeas da raça Nelore em regime de estação de monta restrita. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*, 50 (5): 633-645.
- Bierschwald, C.J. (1976).** Revised Breeding Soundness Examination procedures. *Proceedings of the Annual Meeting Society for Theriogenology*. Lexing, Kentucky. 128-130
- Bif (1996).** Guidelines for uniform beef improvement programs. Beef improvement federation. Ed. Kansas State University. Manhattan, Kansas State.

- Bodisco, V; Sosa, G.; Herrera, M.E.; Garci, E. (1975).** Reproducción de vacas mestizas de Pardo Suizo en los años 1971 y 1972. *Agronomía Tropical*, 25: 549-560.
- Boisserie de, J.R.; Fisher, R.E.; Lihoreau, F. & Weston, E.M. (2011).** Evolving between land and water: key questions on the emergence and history of the Hippopotamidae (Hippopotamoidea, Cetancodonta, Cetartiodactyla). *Biological Reviews*; 86: 601-625
- Boiti, C.; Beghelli, V.; Olivieri, O.; Valfre, O. (1984).** Environmental factors affecting the onset of ovarian postpartum activity in nursing beef cows of Chianina breed treated with Gn RH. *Proceedings 10th International Congress of Animal Reproduction*, 3: 423-424.
- mestizas de Pardo Suizo en los años 1971 y 1972. *Agronomía Tropical*, 25:549-560.
- Bourdon, R.M.; Brinks, J.S. (1983).** Calving date versus calving interval as a reproductive measure in beef cattle. *Journal of Animal Science*, 57 (6): 1412-1417.
- Bowman, J. (1974)** Introdução ao melhoramento genético animal. *Colección "Temas de Biología"*. Ed. Universidades de Sao Paulo.
- Bowman, J. (1978).** Management Techniques for Preserving Threatened Species. *Ed. University of Wisconsin Press*.
- Bowman, J.C., (1974).** Conservation of rare livestock breeds in the United Kingdom. *Proc.1st World Congr. Genet. Appl. Livestocks Prod.*, 2:23-29.
- Bradley, D.G. & Magee, D. (2006).** Genetics and the origins of domestic cattle. In M.A. Zeder, E Emshviller, B.D. Smith & D.G. Bradley, eds. 8. *Ca Documenting domestication: new genetics and archaeological paradigm*, pp. 317-321. California. USA.
- Bradley, D.G.; MacHugh, D.E.; Cunningham, P. & Loftus, R.T. (1996).** Mitochondrial DNA diversity and the origins of African and European cattle. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. USA, 93(10): 5131-5135.
- Brinks, J.S.; Clark, R.T.; Kieffer, N.M. (1965).** Evaluation of response to selection and inbreeding in a closed line of Hereford cattle. *USDA Technical Bulletin* n°1323.
- Brinks, J.S.; Knapp, B. W. ; Urick, J.J.; Pahnish, O. F. (1972).** Heterosis in preweaning maternal traits among lines of Hereford cattle. *Journal of Animal Science*, 34:14-20.

- Brinks, J.S.; McInerney, M.J.; Chenoweth, P.J. (1978).** Relationship of age at puberty in heifers to reproductive traits in young bulls. *Proceedings of Western Seccion of American Society Animal Science*, 29: 28-29.
- Brinks, J.S.; Urick, J.J.; Pahnish, O.F.; Knapp, B.W.; Riley, T.J. (1967).** Heterosis in preweaning and weaning traits among lines of Hereford cattle. *Journal of Animal Science*, 26:278-284.
- Briskey, E.J.; Kauffman, R.G. (1976).** Calidad de la carne. En: Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. *Ed. Acribia*. Zaragoza: 379- 413.
- Brown, C.J.; Bronn, A.H.; Johnson, Z. (1983).** Studies of body dimensions of beef cattle. *Arkansas Agricultural Experimental Station Bulletin No 863*. University of Arkansas, Fayetteville.
- Buric, J. (1966).** Relationships Between Linear Body Measurements of Live Beef Steers with Weights of Carcass Cuts and Rib-eye Area. *Arkansas Agricultural Experimental Station Bulletin No 142*. University of Arkansas, Fayetteville.
- Burrow, H.M. (1993)** The effects of inbreeding in beef cattle. *Animal Breeding Abstracts*, 61 (11): 737-751.
- Butterfield, R. (1977).** What is a meat animal? *Beef Cattle Science Handbook*, Vol.H: 77, Agriservices Fondation, California.
- Butts, J.W.T.; McCurley, J.R.; Bovard, K.P. (1984).** Growth patterns of Angus Hereford and Shorthorn cattle. II. Relationship of growth patterns of dam with progeny performance. *Journal of Animal Science*, 59: 1205-1212.
- Buxadé, C. (1995).** Zootecnia. Bases de Producción Animal. Tomo IV. Genética, Patología, Higiene y Residuos animales. *Ed. Mundi-Prensa*. Madrid.
- Caballero, A.; Hill, W. (1992^a).** Effective size of non random mating populations. *Genetics*, 130: 909-916.
- Caballero, A.; Hill, W. (1992^b).** A note on the inbreeding effective size. *Evolution*, 46: 1969-1972.
- Cabrero, M. (1991^a).** La calidad de las canales vacunas (I). *Bovis*, 38: 9-37.
- Cabrero, M. (1991^b).** La calidad de las canales vacunas (II). *Bovis*, 39: 29-42.

- Calomarde, C. (2014).** Vitricación y conservación de mórulas de conejo en etilenglicol a -80°C y a -196°C. *Trabajo fin de grado en Biotecnología*. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Campbell K.H.S.; Fisher P.; Chen W.C.; Choi I.; Kelly R.D.W.; Lee J.H.; Xhu J. (2007).** Somatic cell nuclear transfer: past, present and future perspectives. *Theriogenology* 68(Supplement 1), S214–S231.
- Campo, J.L. y Orozco, F. (1982).** Conservación y estudio genético de razas españolas de gallinas. *Proc. 2nd World Congr. Genet. Appl. Livestocks Prod.*, VI: 88-93.
- Cañón, J., (2010).** Genética de Conservación. Parámetros Genéticos de Interés en Razas de Protección Especial. Curso Federapes.Madrid.
- Cañón, J.; Gutiérrez, J.P.; Dunner, S.; Goyache F. y Vallejo, M. (1994).** Herdbook analysis of the Asturiana beef cattle breeds. *Genetics Selection Evolution*, 26 (1): 65-75.
- Cañón, J.; Vallejo, M.; Sánchez-García, L.; Gutiérrez, J.P. (1989).** Factores de variación de caracteres reproductivos de la raza Rubia Gallega. II. Duración de la gestación. *IV Jornadas Internacionales de Reproducción Animal e Inseminación Artificial*. Leon.
- Cantalapiedra, J.J. (2003).** *Caracterización genética, etnológica y productiva de la raza bovina Rubia Gallega: Aplicaciones al programa de mejora genética*. Tesis Doctoral. Univ. Santiago de Compostela. Facultad de Veterinaria. Lugo
- Carballal, I. (1947).** Razas Gallegas vacunas. *I Congreso Veterinario de Zootecnia*. Ponencia Científica. 32 (2): 11-37.
- Carballo, J.A.; Montserrat, L.; Sánchez, L. (2000).** Calidad de la canal de ternero Rubio Gallego. En: Rubia Gallega. *Bovis*, 92: 55-64.
- Cardas, A. (1963).** In *Neue Forschungen in Tierzucht und bestammungslehre* Sur l'origine des taureaux Roumains (Extrait d'une note Presentée a l'Academie de Roumanie). *Ed. Verbansdr Krei*.
- Cardellino, R.; Rovira, J. (1987).** Mejoramiento Genético Animal. *Ed. Agropecuaria Hemisferio Sur*. Montevideo.
- Carneiro, G.G.; Brown, P.P.; Memoria, J.M.P. (1957).** Eficiência reproductiva de raças leiteiras Européas em Pedro Leopoldo. *Arquivos da Escola Superior Veterinaria da Universidade Federal Minas Gerais*, 10: 25-28.

- Carneiro, G.G.; Brown, PP (1958).** Aspectos da função reproductive do gado Zebú. *Arquivos da Escola Superior Veterinaria da Universidade Federal Minas Gerais*, 11: 81-87.
- Carrillo, J.; Schiersmann, G.; Bustamante, J.L.; Sciotti, A.E. (1990).** Uso de vacas F1 Aberdeen Angus X Hereford. II. Intervalo entre partos. *Revista Argentina de Producción Animal*, 10 (1): 52-53.
- Carter, H. (1968).** Percentage of sire's daughters having a second, fourth and sixth lactation. *Journal of Dairy Science*, 51 (2): 312-316.
- Casanova, L.; Hagger, C.; Kuenzi, N. (1992).** Inbreeding in Swiss Braunvieh and its influence on breeding values predicted from a repeatability animal model. *Journal of Dairy Science*, 75: 1119-1126.
- Castejón, R., (1930).** Conjunto étnico de los bovinos españoles. La Nueva Zootécnia. Vol.II. nº 1. Bilbao- p.p. 122-124.
- Castejón, R., (1959).** Esquema de la etnia bovina de la Península Ibérica. XVI Congreso Internacional de Veterinaria. Artes Gráficas Helénica. Vol. II. Madrid. P.p. 961-964.
- Cavalli-Sorza, L.L. (1971).** The Genetics of Populations. Ed. W.H. Freeman and Company. San Francisco.
- Charpentier, J. (1968).** Composition et qualité, des carcasses des animaux, appréciation et technologie de la viande. Ed. Station de Recherches sur la Viande.
- Chenoweth, P.J. (1994).** Aspects of reproduction in feral Bos indicus cattle: a review. *Australian Veterinarian Journal*, 71 (12): 422-426.
- Chorlton, W., (1987).** Las edades del hielo. Editorial Planeta. Barcelona.
- Choy, Y.H.; Brinks, J.S.; Bourdon, R.M. (1998).** Effect of age on the genetic relationships between size and condition score in Angus cows. Ed. *Beef program report*. The department of Animal Sciences. Colorado State University.
- Colomer-Rocher, F. (1973).** Exigencias de la calidad en la canal. *Anales INIA. Serie: Producción Animal*, 4: 117-132.
- Costa-Ferreira, J. & Oom, M. (1989).** Consanguinidade na raça Lusitana. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, 84 (490): 77-89

- Cothran, E.; MacCluer, J.; Weitkamp, L.; Pfenning, D. & Boyce, J. (1984)** Inbreeding and reproductive performance in Standardbred horses. *Journal of Heredity*., 75: 220-224
- Cox, J. (1987).** Surgery of the reproductive system in large animal. *Ed. Liverpool University Press.*
- Crow, J. (1954).** Breeding structure of populations. II. Effective population number. *Statistics and Mathematics in Biology*: 543-556.
- Crow, J.; Denniston, C. (1988).** Inbreeding and variance effective population numbers. *Evolution*, 42:482-495.
- Crow, J.; Kimura, M. (1970).** An introduction to population genetics theory. *Ed. Harper and Row.* New York.
- Cuenca, C. L. (1953).** Zootecnia. Tomo I. 3ª Edición. Madrid.
- Cuthbertson, A.; Harrington, G.; Smith, R.J. (1972).** Tissue separation to assess beef and lamb variation. *Proceedings British Society for Animal Production*, 1: 113-122.
- Dalton, D. (1980).** Introducción a la genética animal práctica. *Ed. Acribia.* Zaragoza.
- Darcy Thompson (1917).** In: Studies of body dimensions of beef cattle (edited by C.J. Brown; A.H. Brown and Z. Johnson), *Arkansas Agricultural Experimental Station Bulletin No. 863/1983.* University of Arkansas, Fayetteville.
- Darwin, C. (1859).** The Origin of Species. *Ed. John Murray.* London.
- Darwin, C. (1923).** The variation of animals and Plants under domestication. In: *Farm Livestock of Great Britain (edited by R. Wallace).*
- Davenport, R.L.; Stonaker, H.H.; Riddle, K.; Sutherland, T.M. (1965).** Heritability of reproductive performance in inbred and linecross beef cows. *Journal of Animal Science*, 24: 434-437.
- Dawkins, W.B., (1867).** British fossil exen. Quaterly Journal of the Geological Society. London. 182 págs.
- Dechambre, P. (1913).** *Traité de Zootechnie III. Les bovins.* Charles Amat et Asselin-Houzeau, pp. 581.
- Dextre, E.J. (1978).** Evaluación genético reproductiva y causas de la eliminación de los animales en los establos lecheros en la irrigación de San Felipe. *Tesis.* Universidad Agraria La Molina. Lima, Perú.

- Dhoke, M.V.; Johar, K.S. (1977).** Variation in calving interval of Haryana cow. *Indian Veterinary Journal*, 54: 619-662.
- Diamond, J. & Bellwood, P. (2003).** Farmers and their languages: the first expansions. *Science*, 300:597-603.
- Diamond, J. (1999).** *Guns, germs and steel: the fates and human societies*. New York. USA. Norton.
- Diamond, J. (2002)** Evolution, consequences and future of plants and animal domestication. *Nature*, 418:700-707.
- Días, A.S.C.; Queiroz, S.A.; Albuquerque, L.G. (1994).** Efeito da endogamia em características reprodutivas de bovinos da raça Caracú. *Revista da Sociedade brasileira de Zootecnia*, 23 (2): 157-164.
- Díaz, C.; Carabaño. M.J. (2000).** La raza Avileña Negra Ibérica: Nuevas aportaciones al esquema de selección. *Feagas*, 17: 64-69.
- Díaz, C.; Chirinos, Z.; Moreno, A.; Carbaño, M.J. (2002).** Preliminary análisis of functional longevity in the Avileña Negra Ibérica. Beef cattle breed. 7th *World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*, August 19-23. Communication N° 02-65.
- Díaz, C.; Quintanilla, R (2002).** Estado y nuevas demandas de los programas de mejora de vacuno de carne. *XI Reunión Nacional de Mejora Genética Animal*. Pamplona.
- Dinkel, C.A.; Busch, D.A.; Minyard, J.A.; Trevillyan, W.R.(1968).** Effects of inbreeding on growth and conformation of beef cattle. *Journal of Animal Science*, 27:313-322.
- Dios, A.; Montserrat, L.; Sánchez, B.; Carballo, J.A.; Sánchez, L., (1997).** Acabado a diez meses de terneros Rubio Gallego y Rubio Gallego x Holstein: II. Calidad de la canal. *ITEA*, 18 (2): 763-765.
- Dohy, J. (1989).** Az Állattenyes genetikai alapjai. Ed. *Mezőgazdasági-Kiadó*. Budapest.
- Doney, J.M., (1966)** Inbreeding depression in grazing Blackface sheep. *Animal Production*, 8:261-266.

- Drumond, A.M.(1989).** Efeito da endogamia sobre a idade ao primeiro parto e o interval entre partos em un rebanho Nelore do Estado de Sao Paulo. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*, 41(4): 345-369.
- Ducrop, V.P.; Sölkner,J. (1998).** Implementation of a routine breeding value evaluation for longevity of dairy cow using survival analysis techniques. *Proceedings 6th Wold Congress on Genetics Applied to Livestock Production*, 23: 359-362.
- Dufour, J.J. (1975).** Influence of postweaning growth rate on puberty and ovarian activity in heifers. *Canadian Journal of Animal Science*, 55: 93-99.
- Dufour, J.J.; Fahmy, M.H.; Roy, G.L., (1981).** The influence of pelvic opening and calf size on calving difficulties of beef x dairy crossbred cows. *Journal of Animal Science* 61: 279-288.
- Dumont, B.L.; Legras, P.; Verge, J.C., (1970).** Note sur une velle methode d' estimation de la conformation des animaux. *Annales de Zootecnia*, 19: 35-237.
- Dunn, T.G.; Moss, G.E., (1992).** Effects of nutrient deficiencies and excesses on reproductive efficiency of livestock. *Journal of Animal Science*, 70 (5): 1580-1593.
- Elmore, R.G.; Breuer, J.; Youngquist, R.S.; Lasley, J.F.; Bierschwald, C.J. (1978).** Breeding soundness examinations in 18 closely related inbred Angus bull. *Theriogenology*, 10: 355-363
- Epstein, H., (1974).** Vanishing livestock breeds in Africa and Asia. *Proc.1st World Congr. Genet. Appl. Livestocks Prod.*, 2:31-35.
- Ercanbrack, S.K.; Knight, A.D. (1993).** Ten-year linear trends in reproduction and wool production among inbred and non inbred lines of Rambouillet Targhee and Columbia sheep. *Journal of Animal Science*, 71:341-354.
- Escobar, A.; Mesa, J.M.; Posada, S. (1972).** Productividad en un hato Brahman en Colombia. *Revista Mexicana de Producción Animal*, 4: 13-15.
- Escobar, J.; Fernandez-Baca, S.; Galina, C.S.; Berruecos, J.M.; Saltiel, A. (1982).** Estudio del intervalo entre partos en bovinos productores de carne del altiplano y otra de la zona tropical húmeda.

- Essl, A. (1998).** Longevity in dairy cattle breeding: a review. *Livestock Production Science*, 57: 79-89.
- Euclides, K. (1991).** Mejoramiento del ganado Cebú en el Brasil. *Revista Argentina de Producción Animal*, 11 (3): 367-380.
- Ewens, W. (1979).** Mathematical population genetics. *Ed. Springer. Verlag. Berlin.*
- Ewens, W. (1982).** On the concept of effective population size. *Theoretical Population Biology*, 21: 373-378.
- Fabbri R.; Vicenti R.; Maccioca M.; Pasquinelli G.; Paradisi R.; Battaglia C.; Martino N.A.; Venturoli S. (2014).** Good preservation of stromal cells and no apoptosis in human ovarian tissue after vitrification. *Biomed Research International*, ID 673537.
- Fagerlin, P.J.; Brinks, J.S.; Stonaker, H.H. (1968).** Environmental effects on calving interval in Herefords. *Journal of Animal Science*. 27: 1102 (Abstract).
- Falconer, D. (1961).** Quantitative Genetics. *Ed. Ronald Press. New York.*
- Falconer, D. (1990).** Introducción a la genética cuantitativa. *Ed. Acribia. Zaragoza.*
- FAO (2012).** Cryocoservation of animal genetic resources. *FAO Animal Production and Health Guidelines. No 12. Roma.*
- FAO. (1966).** *Report of the FAO Study Group on the Evaluation, Utilization and Conservation of animal genetic resources.* FAO, Rome, pp. 31.
- FAO. (1968).** *Report of the Second ad hoc Study Group on animal genetic resources* FAO, Rome, pp. 26.
- FAO. (1971).** *Report of the Third ad hoc Study Group on animal genetic resources (Pig Breeding).* FAO, Rome, pp. 21.
- FAO. (1973).** *Report of the Fourth FAO Expert Consultation on animal genetic resources (Poultry Breeding).* FAO, Rome, pp. 19.
- FAO. (1990).** *Proceedings of an FAO Expert Consultation. Rome, Italy, September 1989.* *FAO Anim.Prod. and Health*, 80: pp. 90.

- FAO. (2007).** *The State of the World's Animal Genetic Resources For Food and Agriculture*, edited by Barbara Rischkowsky & Dafydd Pilling. Roma.
- FAO. (2010).** *Breeding strategies for sustainable management of animal genetic resources*. FAO Animal Production and Health Guidelines. No. 3. Rome.
- FAO-UNEP. (1975).** Pilot Study on Conservation of *animal genetic resources*. FAO, Rome, pp. 60.
- Fernández, A.; Magnabosco, C.; Ojala, M.; Caetano, A.R.; Famula, T.R. (1996).** Estimativas de Parâmetros Genéticos e Ambientais de Medidas Corporais e Peso em Bovinos da Raça Brahman nos Trópicos. *Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*. Fortaleza, Anais.
- Fernández, A.; Viana, J.L.; Iglesias, A, y Sánchez, L., (1998).** Genetic variability and phylogenetic relationships between ten native cattle breeds from Galicia and north of Portugal. *Arch. Zootec.* 47: 61-71.
- Fernández, C. (2000).** *Los macromamíferos en los yacimientos arqueológicos del noroeste peninsular*. Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela.
- Fernández, C., (2005/2006).** *La arqueozoología en el noroeste de la Península Ibérica: historia de las investigaciones*. San Sebastián.
- Fernández, C.; Villar, R.; Varela, P.; Rey, J.M. & Elorza, M. (1996).** Primeros datos cronológicos y paleontológicos del yacimiento de Pala da Vella (Biobra-Ourense). *Biogeografía Pleistocena – Holocena de la Península Ibérica*. Xunta de Galicia. Santiago. 249-260.
- Fernández, M. (1990).** Memoria del Programa de Conservación y Recuperación de las razas bovinas gallegas en peligro de extinción. Xunta de Galicia.
- Fernández, M.; Rivero G.; Alonso M.; Rivero C.J.; Pose H.; Justo J.R.; Adán S.; Díaz R.; Rois D. y Carril J.A. (2001).** Razas Autóctonas de Galicia en peligro de extinción. Xunta de Galicia. 246 pp.

- Fernández, M.; Rivero G.; Pose, H.; Rivero C.J. y Alonso M. (2001).** La conservación de los recursos genéticos animales en peligro de extinción de Galicia. *Archivos de Zootecnia*, 50: 279-290.
- Fernández, M.T.y Alenda, R. (1999).** Pesos económicos en vacuno de carne de la raza Avileña-Negra-Ibérica para la aplicación a un programa de mejora. *ITEA*, 20 (1): 339-341.
- Fisher, R. (1918).** The correlation between relatives on the supposition of Mendelian inheritance *Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, 52: 399-433
- Fisher, R. (1964).** Statistical methods for research workers. *Ed. Olivier and Boyd*. London.
- Fogarty N.M.; Maxwell W.M.C.; Eppleston J.; Evans G. (2000).** The viability of transferred sheep embryos after long-term cryopreservation. *Reproduction Fertility and Development*, 12: 31-7.
- Fraga, E.B. (1979).** Estudio de la eficiencia reproductiva de un hato lechero en el Municipio de Cuatitlan, México. *Veterinaria México*, 20: 209-210.
- Franklin, I. (1980).** Evolutionary change in small populations. In: Conservation biology an evolutionary ecological perspective (*edited by M. Soulé and B. Wicox*), Snauer Associates Publishers, Sunderland, Massachusetts. 135-338.
- Freeman, A.R.; Bradley, D.G.; Nagda, S.; Gibson J.P. & Hanotte, O. (2006).** Combination of multiple microsatellite datasets to investigation genetic diversity and admixture of domestic cattle. *Animal Genetics*, 37(1): 1-9.
- French, et al., (1969).** Citado por Sanchez Belda, A., Razas Bovinas Españolas. Publicaciones de Extensión Agraria. M.A.P.A. Madrid, p.p. 878.
- Fuente, L.F.; Sánchez, L.; Vallejo, L. (1983).** Relaciones entre caracteres morfológicos y productivos en la raza Rubia Gallega. 1. Medidas e índices del animal vivo y de la canal. *Anales de la Facultad de Veterinaria de León*, 29: 187-198.
- Galina, C.S.; Arthur, G.H. (1989^a).** Review of cattle reproduction in the tropics. Part 1. Puberty and age at first calving. *Animal Breeding Abstracts*, 57 (7): 583-590.
- Galina, C.S.; Arthur, G.H. (1989^b).** Review of cattle reproduction in the tropics. Part 2. Parturition and valving intervals. *Animal Breeding Abstracts*, 57 (8): 679-686.

- García Dory M.A. y Martínez Vicente, S., (1988).** La Ganadería en España. Alianza Editorial. Madrid.
- García Dory, M.A. (1980).** La utilización de las razas autóctonas en los sistemas originales, como factor de ahorro energético en la ganadería española. *Agri. Soc.* 15: 115-162.
- García Fierro, B.F. (1947).** *Ganado vacuno*. Ed. Salvat. Barcelona
- Gentry, A., Clutton-Brock, J. & Groves, C.P. (2004).** The naming of wild animal species and their domestic derivatives. *Journal of Archaeological Science* 31: 645-651.
- Gentry, A.; Clutton-Brock, J. & Groves, C.P. (1996).** Case 3010. Proposed conservation of usage of 15 mammal specific names based on wild species which are antedated by or contemporary with those based on domestic animals. *Bull. Zool. Nomenclature* 53: 28-37.
- Giannoni, A.; Giannoni, L. (1983).** Genética e melhoramento de rebanhos nos trópicos. Ed. Nobel. Sao Paulo.
- Gilbert, R.P.; Bailey, D.; Shannon, N.H. (1993).** Body dimensions and carcass measurements of cattle selected for post-weaning gain fed two different diets. *Journal of Animal Science*, 71: 1688-1698.
- Gill, G. (1974).** Breeding and selection methods of optimizing a profit function in dairy cattle. *Dissertation Abstracts Breeding*, 35: 2001 (Abstract).
- Glaze, J.B.; Vogt, D.W.; Lipsey, R.J.; Ellersieck, M.R. (1994).** Genetic and phenotypic parameter estimates of pelvic measurements and birth weight in beef heifers. *Theriogenology*, 41 (4): 943-950.
- Glenister P.H.; Thornton C.E. 2000.** Cryoconservation-archiving for the future. *Mammalian Genome*, 11: 565-71.
- Gochaye, F.F.; Coz, J.J.; Quevedo, J.R.; López, S.; Alonso, J.; Revilla, J.; Luaces, O.; Álvarez, I.; Bahamonde, A. (2001).** Artificial intelligence to design and implement a morphological assesment system in beef cattle. *Animal Science*, 73: 49-60.
- Goddard, M.; Smith, C. (1990).** Adjustment of sire EBV for their prospective inbreeding impact on the breed. *Journal of Dairy Science*, 73(1): 233.
- Gomes, M. (1959)** Formação e eficiência reprodutiva de dosis rebanhos da raça Mangalarga Marchador. *Tese de mestrado*. Universidad Rural do Estado de Minas Gerais.

- Gomez, S.G. (1975).** Estudo sobre a eficiencia reproductiva de rebanhos mestiços Holandês-Guzerá em Sete Lagoas, Minas Gerais . Belo Horizonte. *Tese de Mestrado*. Escola da Veterinaria da U.F.M.G.
- Good, D. L.; Dahl, G. M.; Wearden, S.; Weseli, D. J. (1961).** Relationships among live and carcass characteristics of selected slaughter steers. *Journal of Animal Science*, 20 (4): 698-709.
- Goossens E.; Van Saen D.; Tournaye H. 2013.** Spermatogonial stem cell preservation and transplantation: from research to clinic. *Human Reproduction*, 28: 897-907.
- Gosey, J.A.P. (1984).** Beef cattle science Handbook. In: Linear measurements and their value to cattleman (edited by F.H. Baker and Manson), Westview, Colorado, 20: 359-364.
- Götherström, A.; Anderung, C.; Hellborg, C.; Elburg, R.; Smith, C.; Bradley, D.G. & Ellegren, H. 2005.** Cattle hybridization in the Near East was followed by hybridization with auroch bulls in Europe. *Proceedings of the Royal Society of London B*, 272: 2345-2350.
- Goyache, F.; Gutiérrez, J.P.; Alonso, L.; Cañon, J. (1994).** La edad al primer parto en la Raza Asturiana de los valles. *Feagas*, 5: 26-28.
- Goyache, F.; Gutiérrez, J.P.; Dunner, S.; Cañon, J. (1995).** Longitud del interval entre partos en la raza Asturiana de los Valles. (Comunicación). *II Seminario Nacional de la raza Retinta*. Córdoba.
- Goyache, F.; Gutiérrez, J.P.; Fernández, I.; Gómez, E.; Álvarez, I.; Díez, J y Royo, L.J. (2003).** Using pedigree information to monitor genetic variability of endangered populations: the Xalda sheep breed of Asturias as an example. *J. Anim. Breed. Genet.*, 120: 95-103.
- Graml, R.; Lag, G.; Schmid, G.; Wittkowski, G.; Krause, I.; Buchberger, J. y Pirchner. (1988).** Schätzung von Inzuchtzuwachs und effektiver Populationsgrösse des Murnauerwaidenfelsers. Rindes und Deutschen Fleckviehs aus Markregenhäufigkeiten. *Züchtungskunde*, 60(4): 288-299.
- Grandal, A.; López-González, S. & Vidal, J.R. (1997).** Condicionantes en la distribución de macromamíferos en Galicia (NW Península Ibérica) durante el Cuaternario superior. *Cadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe* 22,43-66.

- Grapevine, P.W.; Brincs, J.S.; Richardson, G.V. (1975).** General and specific combining abilities of inbred lines of Hereford cattle. *Journal of Animal Science*, 41: 527-533.
- Green, R.D.; Brinks, J.S.; LeFever, D.G. (1988).** Genetic characterization of pelvic measures in beef cattle: heritabilities, genetic correlations and breed differences. *Journal of Animal Science*, 66 (11): 2842-2850.
- Greenwood, P.; Harvey, P.; Perrins, C. (1978).** Inbreeding and dispersal in the great tit. *Nature*, 27:52-54.
- Gregory, K.E.; Cundiff, L.V.; Koch, R.M. (1999).** Breed effects and heterosis in advanced generations of composite populations for preweaning traits of beef cattle. *Journal of Animal Science*, 69 (3): 947-960.
- Grunert, R. & Berchold, M., (1988).** Infertilidad en la vaca. *Ed. Hemisferio Sur*
- Grzimek, B. (1972).** Grzimek's Animal Life Encyclopedia. T. 13 Mammals IV. Van Nostrand Reinhold Company. New York.
- Gutiérrez, J.P. y Goyache, F. (2005).** A note on ENDOG: a computer program for analysing pedigree information. *J. Anim. Breed. Genet.*, 122: 172-176.
- Gutiérrez, J.P.; Altarriba, J.; Díaz, C.; Quintanilla, R.; Cañón, J y Piedrahita, J. (2002).** Pedigree analysis of eight Spanish beef cattle breeds. *Genetics Selection Evolution.* 35: 43-63.
- Hafez, E.S.E. (1996).** Reproducción e inseminación Artificial en animales. *Ed. Interamericana*. 6ª Edición. México.
- Hamann, H.; Distl, O. (2002).** Prediction of functional longevity for dairy cows by using foot quality traits in German Holstein bulls. *7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, August 19-23*. Communication 01-69.
- Hanotte, O.; Bradley, D.G.; Ochieng, J.; Verjee, Y.; Hill, E.W. & Rege, J.E.O. (2002).** African pastoralism: genetic imprints of origins and migrations. *Science* 296 (5566): 336-339.
- Hanotte, O.; Toll, J.; Iniguez, L. & Rege, J.E.O. (2006).** Farm animal genetic resources why and what do we need to conserve. *Proceeding of the IPGRI-ILRI-FAO-CIRAD*

workshop: Option for in situ and ex situ conservation of AnGR , 8-11 November 2005, Montpellier, France.

- Hansen, P.J. (1985).** Seasonal modulation of puberty and the post-partum anoestus in cattle: a review. *Livestock Production Science*, 12: 309-327.
- Hansen, P.J.; Kamwania, L.A.; Hauser, E.R. (1983).** Photoperiod influences age at puberty in heifers. *Journal of Animal Science*, 57: 985-992.
- Hanset, R. & Michaux, C. (1988).** Consanguinité et parenté en race Blanc-Bleu Belge. *Annales de Médecine Vétérinaire*, 132 (6): 489-496.
- Hanzen, C.H.; Laurent, Y.y Ward, W.R., (1994).** Comparasion of reproductive performance in Belgian dairy and beef cattle. *Theriogenology*, 41: 1099-1114.
- Harmse, J., (1976)** Unpublished data M. Sc. (Agric) thesis, University of Pretoria.
- Harrington, U. (1.971).** The shape of beef cattle and tiller carcass merit. Beef the Seventies. *An Foras Taluntais*. Dublin.
- Hedrick, P.; Miller, P. (1992).** Conservation genetics: tecniques and fundamentals. *Ecological Applications*, 2:30-46.
- Hernandez-Fernandez, M. & Vrba, E.S. (2005).** A complete estimate of the phylogenetic relationships in Ruminantia: a dated species-level supertree of the extant ruminants. *Biological Review*; 80: 269-302.
- Hintz, H.; Squires, E. (1983).** Equine reproduction and nutrición: recent developmants and opportunities for future research. *Journal of Animal Science*, 57 (2): 58-74.
- Holland, M.D.; Odde, K. G. (1992).** Factors affecting calf birth weight. *Teriogenology*, 38:769-798.
- Holland, M.D.; Speer, N.C.; Lefever, D.G.; Taylor, R.E.; Field, T.G.; Odde, K.G. (1993).** Factors contributing to dystocia due to fetal malpresentation in beef cattle. *Theriogenology*, 39 (4): 899-908.
- Holt W.V. 2000b.** Basic aspect of frozen storage of semen. *Animal Reproduction Sciences*, 62:3-22.

- Hudson, G.F.S.; Van Vleck, L.D. (1984).** Inbreeding of artificially breed dairy cattle in the northeastern United States. *Journal of Dairy Science*, 67:161-170.
- Hufthammer, A.K. (1990).** Conservation programmes in Norway. In: *Genetic Conservation of Domestic Livestock*. Ed. L. Alderson. C.A.B. International, 70-72.
- Hyde, L.R. (2000).** Longevity in dairy cattle. *PhD Dissertation*. Colorado State University.
- Ibañez, I. 1991.** Estudio etnológico y productivo de la agrupación ovina Rubia de El Molar. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. Madrid
- Igboeli, G. (1973).** Dairing in Zambia. II. Reproductive efficiency in relation to season and parity in dairy cows.
- Iglesia Hernández, P.J., (1974)** Conservación de los ponies de Galicia *Proc.1st World Congr. Genet. Appl. Livestocks Prod.*, 2:85-93
- Iglesias, A. (1989).** *Estructura y relaciones genéticas de razas bovinas autóctonas de Galicia mediante marcadores genéticos "polimorfismos bioquímicos"*. Tese Doutoral. Facultade de Bioloxía. Universidade de Santiago de Compostela.
- Inskeep, K. (1987^a).** Factores que afectan a la reproducción. Efecto de la raza: hembras Bos índicus y Bos Taurus. *Bovis*, 17: 13-20.
- Inskeep, K. (1987^b).** Nutrición, manejo y reproducción en vaca de carne. Factores que afectan a la reproducción. *Bovis*, 17: 51-58.
- Janis, C. & Jarman, P. (1984).** *The Encyclopedia of Mammals*. New York
- Jenkins, T.G.; Kaps, M.; Cundiff, L.V.; Ferrell, T. (1991).** Evaluation of between and within breed variation in measures of weight age relationships. *Journal of Animal Science*, 69: 3118-3128.
- Johar, K.S.; Taylor, C.M. (1968).** Calving interval in Sahiwal and Red Sindhi cows. *Animal Breeding Abstracts*, 36: 305-319.
- Jordana, J.; Pelegrin, M and Piedrafita, J. (1991).** Relaciones genéticas en bovinos españoles obtenidas a partir del estudio de caracteres morfológicos. *ITEA 87A*, 1, 50-64.
- Justo, J.R.; Lama, J.J.; Rivero, C.R.; Adán, S., Rois, D., Feijoo, J.; Fernández, M., López, C., Arias, A. y Béjar, P. (2010).** *Histórico registral en las razas bovinas*

gallegas en peligro de extinción (1943-2010). VII Congreso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animales. Gijón Asturias.

- Kasai M.; Hamaguchi Y.; Zhu S.E.; Miyake T.; Sakurai T.; Machida T.** 1992. High survival of rabbit morulae after vitrification in an ethylene glycol-based solution by a simple method. *Biology of Reproduction*, 46: 1042-1046.
- Kauffman, R.G.; Grumer, R.H.; Smith, R.E.; Lonng, R.A.; Shook, G. (1978).** Does uve-animal and carcass shape influence gross composition. *Journal of Animal Science*, 14: 763-772.
- Keller, D.G.; Brinks, J.S. (1978)** Inbreeding by environment interactions for weaning weight in Hereford cattle. *Journal of Animal Science*, 46: 48-53.
- Kempster, A.J. (1978).** Bone growth and developement with particular reference to breed differences in carcass shape and lean to bone ratio. In: *Patterns of growth and Development in Cattle. A Seminar in the Bec Prograinme of Research of Beef Production*. Ghent, Vol 2: 149-166.
- Kempster, A.J.; Cuthbertson A.; Harrington, G. (1982).** Carcass Evaluation. In: *Livestock Breeding. Production and Marketing*. Granada Publishing, London: 306-310.
- Khan, A.W. (1965).** Calving interval and its components in Dajal cattle as influence by various management factors. *Agriculture of Pakistan*. 16: 183-195.
- Kidd, K.; Stone, W.; Crimella, C.; Carenzi, C.; Casati, M. y Rognoni, G., (1980).** Immunogenetic and population genetic analyses of Iberian cattle. *Animal Blood Groups and Biochemical Genetics*, 11: 21-38
- King, G.I.; Macleod, G.K. (1984).** Reproductive function in beef cow calving in the spring of fall. *Animal Reproduction Science*, 6: 255-266.
- Knights, S.A.; Baker, R.L.; Gianola, D.; Gibson, J.B. (1984).** Estimates of heritabilities and genetic and phenotypic correlations among growth and reproductive traits in yearling Angus bulls. *Journal of Animal Science*, 58: 887-893.
- Knijm H.** 2013. European statistical data of bovine embryo transfer activity 2012. *European embryo transfer association*, newsletter 40.

- Konc J.; Kanyó K.; Kriston R.; Somoskői, Cseh S. (2014).** Cryopreservation of embryos and oocytes in human assisted reproduction. *BioMed Research International*, 2014: Article ID 307268.
- Koufos, G.D.; Kostopoulos, D.S. & Vlachou, T.D. (2015).** Neogene/Quaternary mammalian migrations in Eastern Mediterranean. Greece.
- Kronacher, C., (1925).** *Elementos de Zootécnia*. Ed. Gili. Barcelona.
- Kysely, R. (2008).** Aurochs and potential crossbreeding with domestic cattle in Central Europe in the Eneolithic period. A metric analysis of bones from the archaeological site of Kutná Hora-Denemark (Czech Republic)", *Anthropozoologica*, 43 (2).
- Land. R. B. (1986).** Genetic resources requeriments under favourable production marketing systems: priorities and organization. Proc. 3rd World Congr. Genet. Appl. Livestock Prod., XII: 486-491.
- Lande, Barrowclough, G. (1987).** Effective population size, genetic variation, and their use in population management. In: Viable populations for conservation (*edited by M. Soulé*), Cambridge University Press, Cambridge, England.
- Lasley, J. (1977).** Genética do melhoramento animal Ed. *Fundação Calouste Gulbenkian*. Lisboa.
- Laurans, R., (1974).** Le Problème de la conservation du material génétique en France. *1st World Congr. Genet. Appl. Livestocks Prod.*, 2:75-84.
- Lauvergne, J.J., (1975).** Dissapearing cattle breeds in Europe and Mediterranean basin. FAO-PNUMA. *Estudio piloto sobre conservación de recursos genéticos animales*, 21-41.
- Lee Y.A.; Kim Y.H.; Ha S.-J.; Kim K.J.; Kim B.-J.; Kim B.-G.; Choi S.-H.; Kim I.-C.; Schmidt J.A.; Ryu B.Y. (2014).** Cryopreservation of porcine spermatogonialstem cells by slow-freezing testis tissue in trehalosa. *Journal of Animal Science*, 92: 984-995.
- Lefebvre, J. (1966).** Etude a l'aide de mensurations, de la conformation et de la croissance des bovins normands. *Thèses*. Université de Caen.
- Lefebvre, J. (1982).** Inbreeding and pedigree structure in standardbred horses. *Journal of heredity*, 74:394-399
- Legates, J.; Warwick, J. (1992).** Cria y mejora del ganado. Ed. *Mcgraw-Hill*. México.

- Leitch, H. (1994).** Comparison of international selection índices for Dairy cattle breeding. *Proceedings open session Interbull Annual Meeting. Ottawa, Canada, 10 (unnumbered).*
- Leite, J. (1991).** Raça bovina Barroça. *Jornadas Regionales de Agricultura. Arcos de Valdevez. Portugal 10-12*
- Lemka, L.; Mcdowell, R.E.; Vleck-Van, L.D.; Guha, H.A.; Salazar, J.J. (1973).** Reproductive efficiency and viability in two Bos indicus and two Bos Taurus breeds in the tropics of India and Columbia. *Journal of Animal Science*, 36: 664-652.
- León, V.C.R.; Romero, R.F. (1976).** Efectos Genéticos y ambientales sobre la duración de la gestación en ganado Cebú venezolano. *Ed. Asociación Latinoamericana de Producción Animal*, 11: 25-30.
- Lerner, L.; Michael. M. (1954).** Genetic Homeostasis. *Ed. John Wiley and Sons. New York.*
- Leroy, (1930).** Citado por Sánchez, L., (1978). Raza Vacuna Rubia Gallega. Evolución, situación actual y perspectivas zootécnicas. *Ed. Celta. Lugo.*
- Lima, F.P.; Bomilha Neto, L.M.; Razook, A.G. (1989).** Parámetros genéticos em características morfológicas de bovinos Nelore. *Boletim da Industria Animal*, 46: 246-257.
- Loftus, R.T., MacHugh, D.E., Bradley, D.G., Sharp, P.M. & Cunningham, P. (1994).** Evidence for two independent domestication of cattle. *Proceedings of the National Academy of Sciences. USA*, 91(7): 2757-2761.
- López De la Torre, G.; García-Barreto, L.J.; Jiménez, J.M (1989).** Influencia del número de gestación y época sobre el intervalo entre partos en vacuno "Retinto". *Investigación Agraria.: Producción y Sanidad Animal*, 4 (1): 45-51.
- López De la Torre, G.; García-Barreto, L.J.; Sánchez, J.M.; Periz, J.T. (1987^b).** Estudio del intervalo entre partos en una explotación de vacas Alentejanas y Charolais por Alentejana. *Avances en Alimentación y Mejora Animal*, 27 (33): 33-36.
- López De la Torre, G.; García-Barreto, L.J.; Jiménez, J.M. (1987^a)** Influencia del número de gestación, época de parto y sexo del ternero sobre el intervalo entre partos en vacuno Retinto. *38º Reunión Anual de la Federación Española de Zootecnia.*

- Lozano, R.R.; Asprol, M.A.; Gonzalez, E.; Vásquez, C.G. (1987).** Estacionalidad reproductiva de vacas *Bos indicus* en el trópico Mexicano. *Técnica Pecuaria. Mexicana*, 25 (2): 192-205.
- Luitingh, H.C. (1962).** Development changes in beef steers as influenced by fattening, age and type of ration. *Journal of Agricultural Science*, 58: 1-47.
- Lunstra, D.D.; Ford, J.J.; Echternkamp, S.E. (1978)** Puberty in beef bulls: hormone concentrations, growth, testicular development, sperm production and sexual aggressiveness in bulls of different breeds. *Journal of Animal Science*, 46: 1054-1062.
- Lush, J.L. (1932).** The relationship of body shape of feeder steers to rate of gain, to dressing percentage and to the value of the dressed carcass. *Texas Agricultural Experimentación State Bulletin No471*. Texas State.
- MacCluer, J.; Boyce, B.; Dyke, L.; Weitkamp, D.; Pfenning, y Parsons, C. (1983).** Inbreeding and pedigree structure in Standardbred horses. *Journal of Heredity*, 74: 394-399.
- MacNeil, M.D.; Dearborn, D.D.; Cundiff, L.V.; Dinkel, C.A.; Gregory, D.E. (1989).** Effects of inbreeding and heterosis in Hereford females on fertility, calf survival and preweaning growth. *Journal of Animal Science*, 67: 895-901.
- MacNeil, M.D.; Urick, J.J.; Newman, S.; Knapp, B.W. (1992).** Selection for postweaning growth in inbred Hereford cattle: The Fork Keogh Montana Line 1 example. *Journal of Animal Science*, 70:723-733.
- Maijala, K., (1974).** Conservation of animals in general. *Proc. 1st World Congr. Genet. Appl. Livestocks Prod.*, 2:37-46.
- Maijala, K.; Cherekaev, A. V.; Devillard, J. M.; Reklewski, Z.; Rognoni, G.; Simon, D. L. & Steane, D. E. (1984).** Conservation of Animal Genetic Resources in Europe. Final report of an EAAP Working Party. *Livest. Prod. Sci.*, 11:3-22
- Mangurkar, B.R.; Phadnish, Y.P.; Chaudhari, Y.; Pande, A.B. (1986).** Life performance of imported Holstein-Friesian and Jersey heifers. *Indian Journal of Animal Science*, 56: 1967-1072.
- Mannen, H.; Kohno, N.; Nagata, Y.; Tsuji, S.; Bradley, D.G.; Yeao, J.S.; Nyamsamba, D.; Zadgsuren, Y.; Yokohama, M.; Nomura, K. & Amano, T.(2004).** Independent

mitochondrial DNA origin and historetical genetic differentiation in North Eastern Asian Cattle. *Molecular Phylogenetic and Evolution*. 32(2): 539-544.

Marai, I.F.M.; Taha, A.H. (1976). Productive and reproductive adaptations of riesian cattle introduced to a subtropical environment. *Beitrage Zur Tropischen Landiwirtschaft und Veterinärmedizin*, 14: 313-324.

Marco-Jiménez F.; Lavara R.; Jiménez-Trigos E.; Vicente J.S. (2013). In vivo development of vitrified rabbit embryos: Effects of vitrification device, recipient genotype, and asynchrony. *Theriogenology*, 79: 1124-1129.

Maree, C., (1983). citado por Masmman (1990) University of Pretoria, South Africa. Personal communication.

Margolin, S.; Bartlett, J.W. (1945). The influence os inbreeding upon the weight and size of dairy cattle. *Journal of Animal Science*, 4: 3-12.

Marle-Koster, E.V.; Mostert, B.E.; Der-Westhuizen, J.V. (2000). Body measurements as selection criteria for growth in South African Hereford cattle. *Archiv für Tierzucht*, 43 :1, 5-15.

Marmet, R. (1983). La connaissance du betail. Tome I. Les bovins. *Ed. Technique & Documentation (Lavoisier)*. Paris.

Marshall, D.; Minqiang, W.E.; Freking, A. (1990). Relative calving date of first-calf heifers as related to production efficiency and subsequent reproductive performance. *Journal of Animal Science*, 68: 1812-1817.

Martín, M. (1985). Influencia de ciertos factores ambientales sobre la productividad dl Ganado vacuno Retinto en la dehesa. *Tesis Doctoral*. INIA. Madrid.

Martínez, A., Ramil, P. & Llana, C. (1993). Edafología y palinología: aplicación al estudio de yacimientos al aire libre en Galicia. *Trabalhos de Antropología e Etnologia XXXIII (1)*, 449-469.

Martínez, J.; Díaz, C.; Alegre, J y García, J.R. (1985). Un estudio sobre la estructura de la población de ganado vacuno de la raza Avileña Negra Ibérica. *ITEA*, 5: 94-96.

- Martínez, R.D.; Fernández, E.N.; Rumiano, F.J.; Pereyra, A.M. (1998).** Medidas zoométricas de conformación corporal en bovinos Criollos Argentinos. *Zootecnia Tropical*, 16 (2): 241-252.
- Martins, R.M.P. (1982).** Estudos sobre conservação e melhoramento de bovinos de raça Barrosã. *Relatório da Licenciatura em Produção Animal*. UTAD, Vila Real.
- Masmman, P.; (1990).** Fleckvieh-Simmental, 7(47): 6-8
- Mason, I. L. (1974).** Introduction to Round Table A : The Conservation of Animal Genetic Resources. *Proc. 1st World Congr. Genet. Appl. Livestocks Prod.*, 2:13-21
- Mason, I.L. (1975).** *Razas españolas de Ganado e investigación en grupos sanguíneos*. Informe al Consejo Superior de Investigaciones Científicas en relación a las actividades del Grupo Español de Investigación sobre Immunogenética y Mejora Animal.
- Matsoukas, J.; Fairchild, T.P. (1975).** Effects of various factors on reproductive efficiency. *Journal of Dairy Science*, 58: 540-543.
- Mauleon, P. Nguyen Huy, N. et Chupin, D. (1972).** La fertilité des vaches reproductrices. Session d'Etudes sur les races bovines françaises pour l'accroissement de la production de viande. ACTIM. Unión Nacional des Livres Genealogiques. Paris. 8pp.
- Mcfarlane, (1976)** The hindquarters in the cow in relation to ease of calving. *Beef Cattle Science Handbook*, Vol.13: 134, Agriservices Fondation, California.
- McKenna, M.C. & Bell, S.K. (1997).** *Classification of Mammals Above the Species Level*. Columbia University Press, New York.
- Mcmeekan, C.P. (1956).** Beef carcass judging by measurement. *Pastoral Revue Grazier*, 66: 1273-1280.
- Mehaisen G.M.K.; Viudes-de-Castro M.P.; Vicente J.S.; Lavara R. (2006).** In vitro and in vivo viability of vitrified and non-vitrified embryos derived from ECG and FSH treatment in rabbit does. *Theriogenology*, 65:1279-1291.
- Mejía, N.A.; Milagres, J.C.; Silva, M.; Gonzales, A.C. (1982).** Efeitos de fatores genéticos e de meio sobre o intervalo entre partos de bovinos das raças Suíça Parda e Holandesa na República de Honduras, América Central. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 11 (2): 307-319.

- Méndez, M.N.; Benítez, R.A, Serrano, P.; Rosas M.; Lopez, G.; Villamil, R. (2002).** Caracterización morfométrica del bovino Criollo Mixteco. *Archivos de Zootecnia*, 51: 217-221.
- Menissier, F.; Foulley, J.L.; Sapa, J. (1982).** Selection of french beef breeds for purebreeding. *Proceedings of the 2nd World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*. Madrid, 8: 314-324.
- Meuwissen, T.; Luo, Z. (1992).** Computing inbreeding coefficients in large populations. *Genetics Selection Evolution*, 24:305-314.
- Meuwissen, T.H.E.; Woolliams, J. A. (1994).** Effective sizes of livestock populations to prevent a decline in fitness. *Theoretical Applications Genetics*, 89: 1019-1026
- Meuwissen; T.H.E; Sonesson, A.K. (1998).** Maximizing the response of selection with a predefined rate of inbreeding: overlapping generations. *Journal of animal Science*, 76 (10): 2575-2583.
- Meyer, K. (1995).** Estimates of genetic parameters for mature weight of Australian beef cows and its relationship to early growth and skeletal measures. *Livestock Production Science*, 44 (2): 125-137.
- Meyer, K.(1995).** Estimates of genetic parameters for cannon bone length in beef cattle. *Proceedings of the 11 th Conference of the Australian Association of Animal Breeding and Genetics*, 11: 345-349.
- Miglior, F. Szkotnicki, B.; Burnside, E. (1992).** Analysis of Levels of Inbreeding and Inbreeding Depression in Jersey Cattle. *Journal of Dairy Science*, 75:1112-1118.
- Mignon-Gastreau, S., Boissy, A., Bouix, J., Faure, J. M., Fisher, A. D., Hinch, G. N., Jense, P., Le Neindre, P., Mormède, P., Prunet, P., Vandeputte, M.& Beaumont, C. (2005).** Genetics of adaptation and domestication in livestock. *Livestock Production Science*, 93(1): 3-14.
- Miller, P.D. (1981).** Artificial Insemination organizations. *Journal of Dairy Science*, 64: 1283-1287.
- Mochida K.; Hasegawa A.; Li M-W.; Fray M.D.; Kito, S.; Vallelunga J.M.; Kent Lloyd K.C.; Yoshiki, A.; Obata Yy.; Ogura A. (2013).** High Osmolality Vitrification: a new Method for the Simple and Temperature-Permissive Cryopreservation of Mouse Embryos. *Plos one*, 8: 49316.

- Molina, A.; Franganillo, A.; y Varela, M., (1995).** Análisis de los niveles de consanguinidad en la Raza Retinta. *Archivos de Zootecnia*, 44: 257-265
- Monin, G.; Ouali, A. (1990).** Muscle differentiation and meat quality. *Development Meat Science*, 5: 89-157.
- Montserrat, L; Sanchez,L. (1993).** Dificultad de parto en la raza Rubia Gallega: causas y efectos. *Archivos de Zootecnia* 42: 53-64.
- Montgelard, C.; Catzefflis, F.M. & Douzery, E. (1997).** Phylogenetic Relationships of Ariodactyls and Cetaceans as Deduced from the Comparison of Cytochrome b and 12s rRNA Mitochondrial Sequences. *Molecular Biology and Evolution*. 14(5): 550-559
- Montserrat, L. (1989).** Terneros de doble grupa en la producción de carne por vacas madres-I. Efecto sobre los parámetros reproductivos de la madre. *ITEA*, 9: 442-443.
- Montserrat, L. (1994).** Características reproductivas y variaciones ponderales del ganado Rubio Gallego en sistemas extensivos de producción de carne. *Tesis Doctoral*. Universidad de León.
- More O'Ferrall, G. J.; Keane, M. G. (1990).** A comparison for live weight and carcass production of Charolais, Hereford and Friesian steer progeny from Friesian cows finished on two energy levels and serially slaughtered. *Animal Production*, 50: 19-28.
- Morrison, D.G.; Willianson, W.D.; Humes, P.E. (1986).** Estimates of heritabilities and correlations of traits associated with pelvic area in beef cattle. *Journal of Animal Science*, 63: 432-437.
- Muller, P.B.; Otero,J.; Leal, T.C. (1976).** Eficiência reproductiva so ganado Jersey da estação experimental da Tupanriceta. *Reuniao Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*. Salvador, Anais, 3 (29): 997-1004.
- Nandagawali, S.B.; Kothekar, M.D.; Gore, A.K. (1997).** Effect of level of inbreeding on some economic traits in Sahiwal cattle. *Indian Journal of Dairy Science*, 50(1):28-31.
- Narváez, G.L. (1951).** La productividad de la raza Jersey y Holstein en clima Tropical húmedo y bajo un régimen de estabulación completa. *Turrialba*, 1: 284-290.
- Nathusius Von, H., (1864).** Citado por Herrera, Sobre el origen de la raza Retinta. *Archivos de Zootecnia*, 44: 166-167, p.100

- Navajas, E. A.; Urioste, J.L. (1995).** Consanguinidad y depression endogámica en el crecimiento predetete para la raza Aberdeen-Angus. *Revista Argentina de Producción Animal*, 15 (4): 880-883.
- Nehring, A. (1884)** Bos primigenius, insbesondere über seine coexistenz mit dem Menschen. *Zeitschr. f. Ethn.*, XX: 222-231
- Nelms, G.E.; Stratton, P.O. (1967).** Selection practiced and phenotypic change in a closed line of beef cattle. *Journal of Animal Science*, 26:274-277.
- Nevins, D.I.; Kress, D.D.; Anderson, D.C.; Doombos, D.E.; Burfening, P.J. (1985).** Effect of inbreeding on weaning weight and pregnancy rate in a closed line of Hereford cattle. *Proceedings of American Society of Animal Science*, 36:54-56.
- Nicholas, F. (1987).** Genetics Veterinary. Ed. Clarendon Press. Oxford
- Nicholas, F.W. (1989).** Incorporation of new reproductive technology in genetic improvement programmes. Evolution and Animal Breeding. Ed. Hill and Mackay.
- Norman, H. L.; Powell, R.L.; Wright, J.R.; Sattler, C.G. (2001).** Overview of Progeny-Test Programs of Artificial-Insemination Organizations in the United States. *Journal of Dairy Science*, 84: 1899-1912.
- Norman, H.D.; Powell, R.L. (1986).** Pedigree selection of dairy bull in de United States and resultand progeny test. *Proceedings 3rd World Congress Genetic Applicatted of Livestock Production*, 9: 196-201.
- Norman,H.D.; Powell, R.L. (1983).** Use of grade animals in United States Departatament of Agriculture programs. *Journal of Dairy Science*, 66: 1567-1578.
- Notter, D.; Johnson, M. (1987).** Simulation of genetic control of reproduction I 88-97.n beef cows. III. Within-herd breeding value estimation With Known breeding dates. *Journal of Animal Science*, 65.
- Nuñez-Dominguez, R.; Cundiff, L.V.; Dickerson, G.E.; Gregory, K.E.; Koch, R.M. (1991).** Lifetime production of beef heifers calving first at two vs three years of age. *Journal of Animal Science*, 69 (9): 3467-3479.

- Nwakalor, L.N.; Brinks, J.S.; Richardson, G.V. (1986).** Selection in Hereford cattle. II Expected and realized response. *Journal of Animal Science*, 6: 937-949.
- Oliveira, E.B. (1977).** Contribuição para o estudo genético quantitativo da fertilidade de um rebanho Canchim. *Thesis. Universidade de São Paulo*.
- Oliveira, E.B.; Carneiro, G.C.; Moreira, H.A.; Szechy, A.M. (1975).** Idade a primeira cría em un rebanho Nelore. *Arquivos da Escola de Veterinaria da Universidade Federal de Minas Gerais*, 27: 141-153.
- Oliveira, J.A.; Bastos, J.F.P.; Tonhati, H. (1999).** Inbreeding in a Guzera breed herd. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 28 (4): 721-728.
- Ollivier, L. (1981).** Éléments de génétique quantitative. *Ed. INRA. París*.
- Oon, M., (1992).** O Cavalo Lusitano. Uma raça em recuperação. *Tesis Doctoral. Universidad de Lisboa*.
- Ortavant, R.; & Thibault, C. (1971).** Reproduction. Productions animals. *Bulletin Technique d'Information*. Núm. 257:77-78. Ministère de l'Agriculture. France.
- Ortavant, R.; Courot, M. et Frebling, J. (1971).** Etude des paramètres de fecondité des troupeaux bovins. *Bulletin Technique d'Information*. Número 257: 81-87. Ministère de l'Agriculture. France.
- Osoro, K. (1986).** Efecto de las principales variables de manejo sobre los parámetros reproductivos en las vacas de cría. *Investigación Agraria: Producción y Sanidad Animal*, 1 (2): 89-111.
- Osoro, K.; Alenda, R. (1988).** Efecto del ritmo de crecimiento y la edad sobre la fecha de primera concepción en novillas de raza "Rubia Gallega". *Investigación Agraria: Producción y Sanidad Animal*, 3 (2): 155-165.
- Osoro, K.; Wright, I.A. (1992).** The effect of body condition, live weight, breed, age, calf performance, and calving date on reproductive performance of spring-calving beef cows. *Journal of Animal Science*, 70 (6): 1661-1666.

- Osoro, K.; Wright, I.A. (1993).** Efecto de la época de paridera en los resultados reproductivos de vacas de cría Hereford x Frisona. *Investigación Agraria: Producción y Sanidad Animal*, 8 (3): 215-222.
- Owen, R., (1846)** *A history of British fossil mammals, and birds*. London, Van Vorst., pp. 213.
- Pallares, M.C. y Portela, E. (2005).** A Gandaría, Tesouro de Galicia. Santiago de Compostela. Cap. II. pp. 45-60
- Pander, B.L.; Dhaka, S.S.; Singh, S. (2002).** Genetic improvement of lifetime performance and longevity of Indian buffaloes. *7th Wold Congress on Genetics Applied to Livestock Production*, August 19-23. Communication 07-15.
- Pastor, F.; Pico, F.J.; Ruiz, M.; Sevilla, E.; Quintín, A.; Vijil, E. (2000).** t, Características zoométricas de la raza bovina Pirenaica en función de su origen geográfico. *Archivos de Zootecnia*, 49: 223-227.
- Payne, W.J.A., (1964).** The origin of domestic cattle in África. *Empire J. Exp. Agric.*, 32: 97-113
- Paynter S.J & Fuller B.J. (2007).** Cryopreservation of Mammalian Oocytes, en: *Methods in Molecular Biology Cryopreservation and Freeze-Drying Protocols*. Vol.368. 2ndEdition. Humana Press. Totowa (New Jersey), 313-324.
- Pearson, K. (1904).** On a generalized theory of alternative inheritance with special reference to Mendel's laws. *Philosophical transactions of the Royal Society of London*, 203:53-86.
- Pereira Lima, M.L.; Bonilha Neto, L.M.; Andrade de Figueiredo, L.A.y George Razook, A., (1992).** Os bovinos de raça Caracú. *Zootecnia*, 30(1): 1-12.
- Pérez García, J.M., (1981).** “Aproximación al estudio de la penetración del maíz en Galicia”, en A. Eiras Roel *et alii*, La Historia Social de Galicia en sus fuentes de protocolos, Univ. De Santiago, pp. 117-159.
- Pernas, H., (2005).** A Gandaría, Tesouro de Galicia. Santiago de Compostela. Cap. IV pp. 77-96.
- Petim, F.; Silvestre, M.; Martins, A.; Sousa, F. & Colaço, J., (2008).** Avaliação genética dos bovinos mirandeses para a idade ao primeiro parto (www.mirandesa.pt).

- Phocas, F.; Bloch, C.; Chapelle, F.; Renand, G.; Ménissier, F. (1998).** Development a breeding objective for a French purebred beef cattle selection programme. *Livestock Production Science*, 57: 49-65.
- Piper, L. y Ruvinsky, A. (1997).** *The genetics of sheep*. CAB International, Cambridge
- Pirchner, F. (1968).** Populacio genética az allatteny esztésben Mezogazdasgi. *Ed. Kiado*. Budapest.
- Plasse, D.; Pena, N.; Verde, O.; Koger, M.; Linares, T. (1972)** Influencias ambientales sobre la varianza de intervalos entre partos en Brahman registrados. *Memoria ALPA. México*, 7: 47-63.
- Plasse, D.; Warnick, A.C.; Koger, M. (1968).** Reproductive behavior of *Bos indicus* females in a subtropical environment, I Puberty and ovulation frequency in Brahman and Brahman x British heifers. *Journal of Animal Science*, 27: 94-101.
- Prabhakaran, T. (1972).** Investigation on certain economic characters in ows under field condition. *Indian Journal of Animal Science*, 42: 411-414.
- Prado "Lameiro", J. (1926).** La mejora de nuestros vacunos. Consejo Provincial de Fomento. Ourense.
- Preston, T.R.; Willis, M.B. (1970).** Intensive beef production. *Ed. Pergamon Press*. Oxford.
- Price, S.A., Bininda-Emonds, O.R.P. & Gittleman J.L. (2005).** A complete phylogeny of the whales, dolphins and even-toed hoofed mammals (Cetartiodactyla). *Biological Review*: 80: 445-473.
- Prothero, D.R. (1993).** The Eocene-Oligocene Transition: Paradise Lost. Columbia University Press. New York.
- Queinnec, G.; Darre, R. (1971).** Elements de la connaissance et de l'appreciation des animaux. *Ed. École Nationale Veterinaire de Toulouse*.
- Queiroz de, K. & Gauthier, J. (1990).** Phylogeny as a Central Principle in Taxonomy: Phylogenetic Definitions of Taxon Names. *Systematic Zoology*. 39(4): 307-322.
- Queiroz, S.A.; Lobo, R.B.; Martínez, M.L.; Adair-Queiroz, S.; Barbosa, E.; Lobo, R. (1993)** Efeito da endogamia sobre algumas características da importancia económica na raça Gir. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 22(5)_ 773-786.

- Quintans C.J.; Donaldson M.; Bertolino M.V.; Godoy H.; Pasqualini S. (2002).** Birth of a healthy baby after transfer of embryos that were cryopreserved for 8.9 years. *Fertility Sterility*, 77: 1074–1076.
- Ralls, K.; Brugger, K.; Ballou, J. (1979).** Inbreeding and juvenile mortality in small populations of ungulates. *Science*, 206:1101-1103.
- Ramos, J.L.S. (1.974).** Selección para el valor fenotípico total del animal. *Proceedings of the 1st World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*. Madrid, 1: 385-391.
- Rege, J.E.O.; Famula, T.R. (1993).** Factors affecting calving date and its relationship with production traits of Hereford dams. *Animal Production*, 57: 385-395.
- Rege, J.E.O.; Wakhungu, J.W. (1992).** An evaluation of a long-term breeding programme in a closed Sahiwal herd in Kenya. II. Genetic and phenotypic trends and level of inbreeding. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 109: 374-384.
- Revilla, R; Blasco, L; Alberti, P. (1989).** Efecto de la edad al primer parto sobre los parámetros productivos y reproductivos en vacas de la raza Parda Alpina. Resultados preliminares. *ITEA*, 9: 274-276.
- Rico, C.; Planas, T. (1990).** Parámetros genéticos del comportamiento reproductivo en ganado Cebú. *Revista Cubana de Ciencias Agrarias*, 24: 35-41.
- Risco, V. (1928).** Geografía General del Reino de Galicia. Vol. VI: Provincia de Orense. Casa Editorial Alberto Martín, Barcelona
- Rivero, C.J.; Justo, J.R.; Feijoo, J.; Fernández, M. y Fernández, A. (2001).** Razas Bovinas Autóctonas de Galicia. Evolución de los censos 1991-1999. *Archivos de Zootecnia*, 50: 199-205.
- Robelin, J.; Geay, Y.; Beranger, C., (1974).** Croissance relative des differents tissus, organes et regions corporalles des taurillons frison durant la phase d'engrasement de 9 a 15 mois. *Annales de Zootechnia*, 23: 313-323.
- Rochambeau, H, de & Chavalet, C., (1990).** Genetic principles of conservation. *Proceedings of the 4th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*. Edimburgo, 432-442

- Rodríguez, M.; Fernández, G.; Silveira, C. (2001).** Estudio étnico de una muestra de bovinos Criollos Uruguayos. *Archivos de Zootecnia*, 50: 113-118.
- Rodríguez, M.; Ruiz, J & Soria, J., (1980).** El desarrollo ganadero español: un modelo dependiente y desequilibrado. *Agri. Soc.* 14: 165-194.
- Rowlands, I.W., (1964).** Rare breeds of domesticated animals being preserved by the Zoological Society of London. *Nature*, London, 202: 131-132
- Rúa Rúa, A. (1992).** Memorias PIMX. Plan de Conservación de Razas Autóctonas. Archivo de Fontefiz.
- Ruivo de Sousa, F. y Sánchez, L. (2009).** Mirandesa. Ed. Associação dos Criadores de Bovinos de Raça Mirandesa. Malhadas. Portugal.
- Rütimeyer, L. (1861).** *Die Fauna der Pfahlbauten der Schweiz*. Neue Denkschr. d. Allg. Schweiz Ges. D. ges. Natwiss., pp.135.
- Ryman, N.; Sthal, G. (1980).** Genetics changes in hatchery stocks of brown trout (*Salmo trutta*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 37: 82-87.
- Ryman, N.; Utter, F.; Allendorf, C.; Busack, L; Shaklee, J. (1993).** Genetic concerns about hatchery populations a comment on the conclusions of Nyman and Ring. *Journal of Fish Biology*, 42: 471-480.
- Saavedra, P. (1999).** *Agricultura e Ilustración*, Biblioteca de Clásicos Agrarios Gall egos, II, Xunta de Galicia. Consellería de Agricultura.
- Saavedra, P., (2005).** *A Gandaría, Tesouro de Galicia*. Santiago de Compostela. Cap. III pp. 61-76
- Saenz-de-Juano M.D.; Marco-Jimenez F.; Schamaltz-Panneau B.; Jimenez-Trigos E.; Viudes-de-Castro M.P.; Peñaranda D.S.; Journeau L.; Lecardonnell J.; Lavara R.; Naturil-Alfonso C.; Duranthon V.; Vicente J.S. (2014).** Vitrification alters rabbit foetal placenta at transcriptomic and proteomic level. *Reproduction*, 147: 789-801.
- Salveti P.; Joly T.; Renard J.P. (2007).** Viability of rabbit embryos after 14 years storage in liquid nitrogen. *Cryobiology*, 55: 364.

- Sánchez Belda, A. (1984).** Razas bovinas españolas. Publicaciones de Extensión Agraria, MAPA, Madrid.
- Sánchez Belda, A., (1974).** Conservación de las razas ovinas. *1st World Congr. Genet. Appl. Livestocks Prod.*, 2:53-59.
- Sánchez, L. (1978).** Raza Vacuna Rubia Gallega. Evolución, situación actual y perspectivas zootécnicas. *Ed. Celta*. Lugo.
- Sánchez, L., (1985).** Las razas bovinas autóctonas del Noroeste en el aprovechamiento de recursos infrautilizados. *Buiatría Española*, 1 (1) 39-54:
- Sánchez, L.; Vallejo, M.; Iglesias, A.; Álvarez, F.; Fernández, M.; Salgado, J.M. (1992).** Razas Bovinas Autóctonas de Galicia. I. Razas Morenas Gallegas. Recursos Genéticos a conservar. *Ed. Xunta de Galicia*. Artes Gráficas Portela. Pontevedra
- Sánchez-Belda, A. y Sánchez-Trujillano, M.C. (1986).** Razas ovinas españolas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.
- Sánchez-Orosio J.; Cuello C.; Gil M.A.; Parrilla C.; Almiñana I.; Caballero I.; Roca J.; Vázquez J.M.; Rodríguez-Martínez H.; Martínez E.A. (2010).** In vitro postwarming viability of vitrified porcine embryos: Effects os cryostorage length. *Theriogenology*, 74: 486-490.
- Sanson, A., (1896).** *Traité de Zootechnie. IV. Zoologie e Zootechnie especiales. Bovides taurins et Bubalins*. Lib. Agric. Maison rustique, pp. 363.
- Santiago, C.L.N., (1998)** Avaliação da duração da gestação e intervalo entre partos num núcleo de fêmeas de raça Mirandesa, Relatório fial de estágio, bacharel de produção animal, Escola Superior Agrária de Bragança.
- Saragusty J. & Arav A. (2011).** Current progress in oocyte and embryo cryopreservation by slow freezing and vitrification. *Society for Reproduction and fertility*, 141: 1-19.
- Scarpati, M.T.; Magnabosco, C.; Josahkian, L.; Oliveira, B.; Oliveira, H.; Lobo, R. (1996).** Estudo de Medidas Corporais e Peso Vivo em Animais Jovens da Raça Nelore. *Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*. Fortaleza, Anais.
- Schadeva, G.K; Tomar, S.S.; Sharma, A. (1983).** Effect of inbreeding on various economic traits of dairy cattle a review. *Agricultural Reviews*, 4:136-142.

Seco, B (2003). Comunicación personal.

Sellier, P. (2000) Genetically caused retarded growth in animals. In Special Issue. Physiology of suboptimal growth: review papers. 50th Annual Meeting of the European Society of Animal Production, 19(2): 105-112.

Silva, H.C.M.; Alves, C.A. (1970). Estudo de alguns aspectos da eficiência reprodutiva de um rebanho Gir explotado para leite. *Arquivo da Escola Veterinaria da Universidade Federal Minas Gerais*, 22: 207-212.

Silva, M.; Pereira, F.A. (1986). Fatores de meio e genéticos que influem no desempenho reprodutivo de fêmeas Zebu e mestiças Chianina- Zebu. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 15 (2): 132-141.

Silva, S.B. (1971). Idade a primeira cría. Intervalo entre partos na Raça Guzerá. *Tese de Mestrado*. Escola Veterinaria da Universidade Federal Minas Gerais. Belo Horizonte.

Simerl, N.A.; Wilcox, C.J.; Thatcher, W.W. (1992). Postpartum performance of dairy heifers freshening at young ages. *Journal of Dairy Science*, 75 (2): 590-595.

Simon, D. (1991). Ausschuss der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde zur Erhaltung Genetischer Vielfalt bei Land-wirt-schaftlichen Nutztieren. *Züchtungskunde*, 426-430.

Smith, B.A.; Brinks, J.S.; Richardson, G.V. (1989). Relationships of sire scrotal circumference to offspring reproduction and growth. *Journal of Animal Science*, 67:28.

Smith, C. (1984). Estimated costs of genetic conservation in farm animals. Animal genetic resources conservation by management, data banks and training. 44/1 *FAO Animal Production and Health Paper*. Rome (1984), 21-30.

Smith, D. (2001). Actualización en Vida Productiva. *Ed. ABS*. México.

Sobrino, F; Hernández, J.L.; Paz, A.; Rodríguez, M.; Zúñiga, R & Soria, R. (1981). Evolución de los sistemas ganaderos en España. *Agri. Soc.* 116: 17-90.

Solnert, D. (1971). La production de viande. 3^a Édition. *Collection Sciences et Techniques Agricoles*. Angers, France.

Somes, R.G. (1974). Conservation of poultry breeds. *1st World Congr. Genet. Appl. Livestocks Prod.*, 2:47-51.

- Sonesson, A.K. & Meuwissen, T.H.E. (2000).** Mating schemes for optimum contribution selection with constrained rates of inbreeding. *Genetic Selection Evolution*, 32:231-248.
- Sonesson, A.K. & Meuwissen, T.H.E. (2002).** Non-random mating for selection with restricted rates of inbreeding and overlapping generations. *Genetic Selection Evolution*, 34: 23-39.
- Sotillo, J.L. y Serrano, V. (1985).** Producción animal. I. Etnología zootécnica. Edit. Tebas Flores, Madrid.
- Soulé, M. (1980)** Thresholds for survival: Maintaining fitness and evolutionary potential. In: Conservation biology: an evolutionary-ecological perspective (*edited by M. Soulé and B.A. Wilcox*), Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts: 151-169.
- Soulé, M.; Gilpin, W.; Foose, C. (1986).** The millennium ark: how long a voyage, how many staterooms, how many passengers?. *Zoo Biology*, 5:101-113
- Spaulding, M., O'Leary, M.A. & Gatesy, J. (2009).** Relationships of Cetacea (Artiodactyla) Among Mammals: Increased Taxon Sampling Alters Interpretations of Key Fossils and Character Evolution. *PLoS ONE* 4(9): 7062. USA.
- Staffe, A. (1926).** Contribuciones a la Monografía del Ganado Vacuno. *Revista Internacional de Estudios Vascos*. XVII: 201-259.
- Stonaker, H.H. (1954).** Observations on reproduction, growth, feed utilization and grades of inbred and outbred Hereford cattle. *Journal of Animal Science*, 13: 963-969
- Strong, L. (1978).** In Origins of Inbred Mice. *Ed. Academic Press*. New York.
- Struber, A., (1999).** Genanteile, bedeutende Ahnen und Inzucht im Roten Höhenvieh sowie verwandtschaftliche Querverbindungen zu den Rassen Angler und Rotes Danisches Milchvieh. *Ed. Tierärztliche Hochschule*. Hannover
- Sutherland, T.M. ; Lush, J.L. (1962).** Effects of inbreeding on size and type in Holstein-Friesian cattle. *Journal of Dairy Science* 45:390-395.
- Szell A.Z. & Windsor D.P. (1994).** Survival of vitrified sheep embryos in vitro and in vivo. *Theriogenology*, 42: 881-119.

- Talavera, J.C.; DelaFuente, G.; Benvecas, J.H. (1973).** Pérdidas económicas por problemas eproductivos. III. Edad de las vacas de desecho en México. *Técnica Pecuaria en México*, 24: 21-32.
- Tapia, N.; (1997).** Parámetros reproductivos en el Ganado vacuno de raza Retinta: edad al primer parto. *Tesis de licenciatura*. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba.
- Tapia, N.; Muñoz, P.y Molina, A., (1995).** Factores que afectan a la edad al primer parto en el ganado vacuno de raza Retinta. *Archivos de Zootecnia*, 44: 215-223.
- Tapias Martín, S. (1951).** La biometría como método selectivo morfológico funcional. *II Congreso Internacional Veterinario de Zootecnia*, 3 (56): 511- 550.
- Terrill, C.E.; Sidwell, G.M.; Hazel, N.N. (1984).** Effects of some environmental factors on traits of yearling and mature Rambouillet rams. *Journal of Animal Science*, 7:311-319.
- Thibault, C.; Courot, M.; Marinet, L.; Maudeon, P.; De Menil, F.; Buisson, D. U.; Ortavant, R.; Pelletier, J.; Signoret, J.P. (1966).** Regulation of breeding season and estrous cycles by light and external stimuli in some mammals. *Journal of Animal Science*, 25 (1): 119-142.
- Thibier M.&Wagner H.G. (2002).** World statistics for artificial insemination in cattle. *Livestock Prod Science*, 72: 203-212.
- Thomas, S., (1990).** National models for endangered breeds conservation programmes. In: *Genetic Conservation of Domestic Livestock*. Ed. L. Alderson. C.A.B. International, 115-127.
- Thompson, J.R. Pollock, E.J.; Pellisier, C.L. (1983).** Interrelationships of parturition problems, production of subsequent lactation, reproduction and age at first calving. *Journal of Dairy Science*, 66: 1119-1127.
- Thomson, G.M.; Freeman, A.E. (1967).** Effects of inbreeding and selection in a closed Holstein-Friesian herd. *Journal of Dairy Science*, 50: 1824-1827.
- Tier, B. (1990).** Computing inbreeding coefficients quickly. *Genetics Selection Evolution*, 22: 419-430
- Tikhonov, A. (2008).** *Bos primigenius*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2.

- Tonhat, H.; Giannoni, M.; Campos, B. (1986).** Idade à primeira cría e interval entre partos de um rebanho da raça Nelore. *Ars Veterinaria*, 2(1): 121-124.
- Trevillyan, W.R. (1968)** Effects os inbreeding on growth and conformation of beef cattle. *Journal of Animal Science*, 27: 313-322.
- Trocóniz, J.; Beltrán, J.; Bastidas, H.; Larreal, H.; Bastidas, P. (1991).** Testicular development, body weight changes, puberty and semen traits of growing Guzera and Nelore bulls. *Theriogenology*, 35: 815-826.
- Tulloh, N.M. (1963).** Carcass composition and appraisal of Meat Animals. *Proceedings of Technical Conference University of Melbourne*. Ed. Tribe. East Melbourne.
- Turner, H. N. (1971).** Conservation of Genetic Resources in Domestic Animals. Outlook on Agriculture, 6:254-260.
- Turton, J.D., (1974).** The collection, storage, and dissemination of information on breeds of livestock. *1st World Congr. Genet. Appl. Livestocks Prod.*, 2:61-74
- Uchida, H.K.; Chiba, J.; Kobayashi, T. (1998).** Reproductive an marketing performace and genetic features of Japanese Black cattle (Wagyu). *6th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*: 11-16.
- Uchida, H.K.; Ohhira, K.; Yamagishi, T.; Chiba, K. & Kuchita, K., (1995).** The relationship between inbreeding coefficients of cows and their calves growth and price traits in Japanese Black cattle. *Animal Scienc and Technology*, 66(1): 55-61.
- Undy-Yule, G. (1906).** On the theory of inheritance of quantitative compound characters on the basis Mendel's law. A preliminary note. *Report of Third International Conference on Genetics*: 140-142.
- Vaccaro, L; Cardozo, R.; Vacaro, E. (1983).** Mik production, reproduction and death rates of Holstein heifers imported into the tropics. *Tropical Animal Production*, 8: 77-86.
- Vaccaro,L. (1990).** Survival of European dairy breedsand their crosses with Zebus in the tropics. *Animal breeding Abstrats*, 58 (6): 475-490.
- Vallejo, M. (1971).** Estudio de la conformación, rendimientos y calidades carniceras de siete razas bovinas españolas. *Anales de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza*, 6: 263 - 329.

- Vallejo, M., (1978).** Memoria Beca Juan March. Razas vacunas autóctonas en vías de extinción(aportaciones al estudio genético).Fundación Juan March. pp. 217.
- Vallejo, M.; Cañón, J.; Sánchez, L.; Gutiérrez, J.P. (1989).** Factores de variación de caracteres reproductivos de la raza Rubia Gallega. III. Intervalo entre partos. *IV Jornadas Internacionales de Reproducción Animal e Inseminación Artificial. León:* 139-142.
- Vallejo, M.; Iglesias,A.; Sánchez, L.; González, P and Tuñón, M.J. (1990).** Variabilidad genética y relaciones filogenéticas de trece razas bovinas autóctonas españolas. *Arch. Zootec.*, 39: 197-210.
- Vallejo, M.; Sánchez, L.; Fuede, L.F. (1989)** Caracteres reproductivos de la raza Rubia Galleg. III. Duración de la gestación, relación sexual y peso de las crías al nacimiento. *Archivos de Zootecnia*, 38 (142): 279-293.
- Van der Westhuizen, R.R.; Schoeman, S.J.; Jordaan, G.F.; Van Wyk, J.B. (2000).** Heritabilities of reproductive traits in a beef cattle herd using multitrait analysis. *Souht African Journal of Animal Science*, 30 (1): 104-111.
- Van Raden, P.M.; Hoeschele, I. (1991).** Rapid inversion of additive by additive relationship matrices by including sire-dam combination effects. *Journal of Dairy Science*, 74:570-579.
- Van Vuure, C.T. (2002).** History, morphology and ecology of the aurochs (*Bos taurus primigenius*). *Lutra* 45: 1-16.
- Vargas, C.A.; Elzo, M.A.; Chase, C.C.; Olson, T.A. (2000).** Genetic parameters and relationships between hip height and weight in Brahman cattle. *Journal of Animal Science*, 78 (12): 3045-3052.
- Vasallo, J.M. y Díaz, C. (1986).** A note on the population structure of the Avileña breed of the cattle in Spain. *Livestock Production Science*, 15: 285-288.
- Vázquez Moreira J. (1875).** Breve noticia sobre el estado actual de la agricultura y ganadería en la provincia de Orense). Edición de la Revista Galega de Estudios Agrarios, 5, 1981, pág. 363.
- Vázquez Varela, J.M. (2005).** *A Gandaría, Tesouro de Galicia*. Santiago de Compostela. Cap. I pp. 25-44.

- Vega-Murillo, V.E.; Ríos-Utrera, A; Montaña-Bermúdez, M. (2002).** Herd life and lifetime productivity of Brahman and F crossbred Angus, Hereford, Charolais and Brown Swiss x Zebu cows. *7th World Congress on Genetic Applied to Livestock Production*, August 19-23. Communication 02-63.
- Viana, H.A., Ferreira, P.R. (1980).** Efeito de alguns fatores de meio no intervalo entre partos de fêmeas Nelores criadas no sudeste de Goiás. *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*.
- Viana, J.L.; Fernández, A.; Pose, H.; Fernández, M.; Rivero, C.J.; Justo, J.R.; Alonso, M.; Rois, D.; Adán, S. y Carril J. (2000).** La biotecnología del ADN: una herramienta al servicio del programa de conservación de los recursos genéticos de Galicia. *II Congreso ibérico sobre recursos genéticos animales*. 19-20 de octubre de 2000. Santarem (Portugal).
- Vicente J.S.; Lavara R.; Baselga M. (2011).** Does storage time in LN2 influence survival and pregnancy outcome of vitrified rabbit embryos? *Theriogenology*, 76: 652-657.
- Vicente J.S.; Marco-Jimenez F.; Viudes-de-Castro M.P. (2012).** Crioconservación de gametos y embriones en: *Fundamentos Y Técnicas de la Reproducción*. 1ª Edición. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, 85-103.
- Vicente J.S.; Saenz-de-Juano M.D.; Jiménez-Trigos E.; Viudes-de-Castro M.P.; Peñaranda D.S.; Marco-Jimenez F. (2013).** Rabbit morula vitrification reduces early foetal growth and increases losses throughout gestation. *Cryobiology*, 67: 321-326.
- Vigil, E., (1985).** Razas bovinas autóctonas: Razones para su mantenimiento y potenciación. *Buiatría Española*. 2: 102-132.
- Villanueva, B. & Woolliams, J.A. (1997).** Optimización of breeding programmes under index selection and constrained inbreeding. *Genetic Selection Evolution*, 32:145-158.
- Vollema, A.R. (1998).** Longevity in dairy cattle. *Dissertation*. Wageningen. The Netherlands.
- Vollema, A.R. (1998).** Longevity of dairy cows: a review of genetic variances and covariances with conformation. *Animal Breeding Abstracts*, 66 (9): 781-802.
- Von-Krosigk, C.M.; Lush, J.L. (1958).** Effect of inbreeding on production in Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 41: 105-113.

- Vukasinovic, N. (1999).** Apication of survivalanalysis in breeding for longevity. Workshop on Genetic Improvement of Funtional Traits in Cattle Longevity. *Ed. Interbull*.
- Waddell, P.J., Okada, N. & Hasegawa, M. (1999).** Towards resolving the interordinal relationships of placental mammals. *Systematic Biology*. 48(1): 1-5.
- Weigel, K. (2002).** Aparear vacas libres de problema usando las evaluaciones genéticas de Vida Productiva. *Ed. Accelerated Genetics*.
- Weinberg, S. (1910).** Weitere beitrage zur theorie der vererbung. *Archiv fur Rassen und Gesellshabiologie*, 7 (49): 169-173.
- Wendorf, F. & Schild, R. (1994).** Are the early Holecene cattle in the Eastenr Sahara domestic or wild? *Evolutionary Anthropology*, 3:118-128
- Whitehead, G. (1978).** In: Threatened Deer (edited by International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources), Morges, Switzerland: 353.
- Wiener, G.; Lee, G.J.; Woolliams, J.A.(1992^a).** Effects of rapid inbreeding and of crossing inbred lines on the body weight growth of sheep. *Animal Production*, 55:89-99.
- Wiener, G.; Lee, G.J.; Woolliams, J.A.(1992^b).** Effects of rapid inbreeding and of crossing inbred lines on the growth of linear body dimensions of sheep. *Animal Production*, 55: 101-114.
- Wiener, G.; Lee, G.J.; Woolliams, J.A.(1992^c).** Effects of rapid inbreeding and of crossing inbred lines on conception rate, prolificacy and ewe survival in sheep. *Animal Production*, 55: 115-121.
- Wiggans, G.; Miztal, L; VanVleck, L. (1988).** Implementation of an animal model for genetic evaluation of dairy cattle in the U.S. Proc. Animal Model Workshop. *Journal of Animal Science*, 71 (2): 54-63
- Wiggans, G.R., VanRaden, P.M. & Zuurbier, J. (1995).** Calculation and useof imbreeding coefficients for genetic evaluation of United States dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 78(7):1584-1590.
- Wilkins, M. (1877).** Über die Schädelknochen des Rindes aus dem Pfahlbau des Laibacher Moores. *Mitth. d. Anthropol. Ges. In Wien*, VII: 165-173

- Willianson, G. & W.J.A. Payne. (1975).** La ganadería en regiones tropicales. Ed. Blume. Madrid y Barcelona.
- Woelders H.; Winding J.; Hiemstra S.J. (2012).** How Developments in Cryobiology, Reproductive Technologies and Conservation Genomics Could Shape Gene Banking Strategies for (Farm) Animals. *Reproduction in Domestic Animals*, 47:264-273
- Wright, S. (1921).** Systems of matings. *Genetics*, 6:111-178.
- Wright, S. (1931).** Evolution in mendelian populations. *Genetics*, 16: 107-111.
- Wright, S. (1977).** Evolution and the genetic of populations. Vol.3 Experimental Results and Evolutionary. Deductions. Ed. *University of Chicago Press*. Chicago.
- Wright, S.; McPhee, H. (1925).** An approximate method of calculating coefficients of inbreeding and relationship from livestock pedigrees. *Journal of Agricultural Research*, 31:377-384.
- Yao, T.S.; Dawson, W.M.; Cokk, A.C. (1953).** Relationship Between Meat Production Characters and Body Measurements in Beef and Milking Shorthorns. *Journal of Animal Science*, 12: 775-780.
- Young, C. (1973).** Inbreeding and ancestry of registered Holstein-Friesian females born in 1970. *Journal of Dairy Science*, 56(1): 659.
- Young, C.W. (1984).** Inbreeding and the gene pool. *Journal of Dairy Science*, 67:472-477.
- Young, C.W.; Bonczek, R.R.; Johnson, D.G. (1988)** Inbreeding and relationship among registered Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 7 (6): 1659-1666.
- Zeder, M.A., Emshwiller, E., Smith, B.D. & Bradley, D.G. (2006).** Documenting domestication: the intersectionof genetics and archaeology. *Trends in Genetics*, 22(3): 139-155
- Zeuner, F. E. (1963).** A history of domesticated animals. London. Hutchinson.
- Zilhão, J. (2001).** Radiocarbon evidences for maritime pioneer colonization at the origin of farming in West Mediterranean Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 98(24): 14180-14185.